

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.04 Программная инженерия

| Семестр | Трудоемкость, кред. | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | В форме практической подготовки/В СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------|--|
| 1 | 5 | 180 | 16 | 16 | 32 | 80 | 0 | Э КР |
| Итого | 5 | 180 | 16 | 16 | 32 | 0 | 80 | |

АННОТАЦИЯ

Курс «Проектирование информационных систем» охватывает основы дизайна баз данных с использованием методологии "сущность-связь". Изучаются методы формального описания предметных областей и построение концептуальных моделей. Рассматриваются построение логических и физических моделей баз данных и методы трансформации концептуальных моделей предметной области в концептуальных модели баз данных.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование информационных систем» являются

- закрепление у студентов основных понятий в области автоматизированных систем и баз данных;
- изучение методов формального описания предметных областей, построения концептуальных моделей;
- изучение способов преобразования концептуальных моделей предметной области в концептуальные модели баз данных;
- изучение правил построения логических и физических моделей баз данных;
- выработка у студентов навыков и приемов оценки соответствия модели базы данных предъявляемым к ней требованиям;
- применение в ходе самостоятельно работы различных инструментальных средств анализа предметных областей и проектирования баз данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Проектирование информационных систем» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла и является обязательной дисциплиной для студента.

Дисциплина требует специальной начальной подготовки,

- Дискретная математика (логические исчисления);
- Базы данных (теоретические основы баз данных).

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

- Проектирование баз данных шифр;
- Проектирование баз данных кибернетических систем.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|---|
| ОПК-7 [1] – Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, | З-ОПК-7 [1] – Знать: теоретические основы поиска, хранения, переработки и трансляции информации У-ОПК-7 [1] – Уметь: применять методы средства |

| | |
|---|--|
| хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях | получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий |
|---|--|

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|--|---|---|--|
| производственно-технологический | | | |
| разработка, тестирование и сопровождение программного обеспечения, применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения, взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения | инструменты разработки программного продукта, процессы жизненного цикла программного продукта | ПК-13 [1] - способен применять навыки программной реализации распределенных информационных систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028, 06.042 | З-ПК-13[1] - Знать: технологии программной реализации распределенных информационных систем ; У-ПК-13[1] - Уметь: применять технологии программной реализации распределенных информационных систем ; В-ПК-13[1] - Владеть: навыками программной реализации распределенных информационных систем |
| участие в проектировании, применении и обеспечении информационной безопасности баз данных | методы и инструменты разработки программного продукта | ПК-22 [1] - способен применять современные методы проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028, 06.042 | З-ПК-22[1] - Знать: современные методы проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных ; У-ПК-22[1] - Уметь: применять современные методы проектирования, применения и |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | обеспечения информационной безопасности баз данных ; В-ПК-22[1] - Владеть: современными методами проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных |
|--|--|--|---|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|---|--------|--|---|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| | <i>I Семестр</i> | | | | | | |
| 1 | Технология проектирования баз данных Основы моделирования предметных сред | 1-4 | 4/4/8 | | 8 | КИ-4 | З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-22, У-ПК-22, В-ПК-22 |
| 2 | Концептуально- | 5-8 | 4/4/8 | Отч-8 () | 18 | КИ-8 | 3- |

| | | | | | | | |
|---|--|-------|--------|--------------|----|-------|---|
| | информационная модель предметной области | | | | | | ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, З-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, З-ПК- 22, У- ПК- 22, В- ПК- 22 |
| 3 | Концептуально- информационная модель базы данных | 9-10 | 2/2/4 | Отч-10 () | 24 | КИ-10 | З- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, З-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, З-ПК- 22, У- ПК- 22, В- ПК- 22 |
| 4 | Функциональная модель объекта управления и системы | 11-16 | 6/6/12 | | 12 | КИ-16 | З- ОПК- 7, |

| | | | | | | | |
|--|---|--|----------|--|----|---|---|
| | управления | | | | | | У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-22, У-ПК-22, В-ПК-22 |
| | <i>Итого за 1 Семестр</i> | | 16/16/32 | | 62 | | |
| | Контрольные мероприятия за 1 Семестр | | | | 38 | Э | 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-22, У-ПК-22, В-ПК-22 |

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Обозначение | Полное наименование |
| Отч | Отчет |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |
| КР | Курсовая работа |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели | Темы занятий / Содержание | Лек., час. | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|--------|--|------------------------|----------------|------------|
| | <i>1 Семестр</i> | 16 | 16 | 32 |
| 1-4 | Технология проектирования баз данных Основы моделирования предметных сред | 4 | 4 | 8 |
| 1 - 2 | Основы моделирования предметных сред Основные понятия: реальный мир, предметная область, формализация предметной области, концептуальная модель данных. Логико-математический язык первого порядка как основа формализации. Логико-математическая теория. Интерпретация языка и модель теории. Семантическая и синтаксическая точка зрения на базу данных. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |
| 3 - 4 | Технология проектирования баз данных Информация и данные. Автоматизированные системы обработки данных. Фактографические и документальные системы. Типы фактографических систем. Различные подходы к проектированию систем. Этапы проектирования баз данных. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |
| 5-8 | Концептуально-информационная модель предметной области | 4 | 4 | 8 |
| 5 - 6 | Концептуально-информационная модель предметной области Объекты модели: сущности, связи, свойства. Экземпляры сущностей и связей. Идентифицирующие свойства. Модель Чена. ER-диаграммы как средство графического изображения. Применения модели Чена. Примеры. Характеристика CASE система SILVERRUN. Нотация SILVERRUN. Переход от модели Чена к модели SILVERRUN. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |
| 7 - 8 | Переход от ER-диаграмм к схеме реляционной базы Отражение в ER-диаграмме аксиоматики предметной области. Переход к схеме РБД в усиленной 3НФ. Использование аксиоматики предметной области для оптимизации структуры базы данных. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |
| 9-10 | Концептуально-информационная модель базы данных | 2 | 2 | 4 |
| 9 - 10 | Концептуально-информационная модель базы данных CASE система ERWIN. Нотация ERWIN. Переход от модели Чена к модели ERWIN. Генерация схем баз данных | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |

| | | | | |
|---------|---|------------------------|---|----|
| | по концептуальной модели базы данных. | | | |
| 11-16 | Функциональная модель объекта управления и системы управления | 6 | 6 | 12 |
| 11 - 12 | Функциональная модель объекта управления и системы управления Функциональные и операционные модели. Методология SADT. Инструментальная система BPWIN. Соглашения системы. Разработка моделей AS IS и TO BE в среде BPWIN. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |
| 13 - 14 | Основы документирования проектных решений Состав типовых проектных документов (техническое задание на систему, техническое задание на автоматизированную задачу, внешний проект системы). | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |
| 15 - 16 | Мощностная структура отношения Влияние зависимостей между данными на мощностную структуру. Проблема вычисления мощностной структуры производных отношений. Вероятностные модели, применяемые при прогнозировании мощностных структур. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 4 |
| | | Онлайн | | |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|----------------------------------|
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| Недели | Темы занятий / Содержание |
|--------|---|
| | <i>1 Семестр</i> |
| 2 - 14 | Курсовая работа Курсовая работа по моделированию индивидуальной предметной области. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение лекций преподавателем, встречи с представителями ведущих компаний в области создания и внедрения автоматизированных информационных технологий, опросы студентов по пройденным темам, лабораторные занятия, выполнение курсовых проектов, индивидуальные консультации с преподавателем, защита лабораторных работ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ОПК-7 | З-ОПК-7 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| | У-ОПК-7 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| | В-ОПК-7 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| ПК-13 | З-ПК-13 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| | У-ПК-13 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| | В-ПК-13 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| ПК-22 | З-ПК-22 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| | У-ПК-22 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |
| | В-ПК-22 | Э, КИ-4, КИ-8, КИ-10, КИ-16 |

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины |
|--------------|--------------------------------|-------------|---|
| 90-100 | 5 – <i>«отлично»</i> | A | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89 | 4 – <i>«хорошо»</i> | B | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| 75-84 | | C | |
| 70-74 | | D | |
| 65-69 | 3 – <i>«удовлетворительно»</i> | E | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| 60-64 | | | |
| Ниже 60 | 2 – | F | Оценка «неудовлетворительно» |

| | | | |
|--|-----------------------|--|--|
| | «неудовлетворительно» | | выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |
|--|-----------------------|--|--|

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 К89 Управление данными : учебник для вузов, А. В. Кузовкин, А. А. Цыганов, Б. А. Щукин, Москва: Академия, 2010
2. ЭИ Ш77 Базы данных : учебное пособие для вузов, С. Л. Шнырев, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 М20 Базы данных: основы, проектирование, использование : учебное пособие для вузов, М. П. Малыхина, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007
2. 004 Г60 Проектирование базы данных с использованием универсального отношения : методические указания по выполнению лабораторной работы для дисциплины "Базы данных" , О. Л. Голицына ; ред. : К. И. Курбаков, Москва: КОС.ИНФ, 2007
3. 004 К48 Базы данных : лабораторный практикум: учебное пособие для вузов, Т. В. Клецова, Н. В. Овсянникова, И. В. Прохоров, Москва: МИФИ, 2008

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студентам на второй неделе выдается задание, суть которого заключается в проектировании прототипа базы данных для предметной области, указанной в задании. Это задание является общим с курсом «Практикум на ЭВМ (Основы автоматизированных информационных технологий)», изучаемым студентами в том же семестре. По итогам выполнения задания студенты должны сдать курсовую работу в печатном виде.

Работа студента в ходе изучения раздела 1 (1-4 недели) оценивается по посещаемости лекций. За посещение 1 часа лекций студенты получают 1 балл. Минимальная зачетная оценка за раздел составляет 5 баллов, максимальная – 8 баллов.

По результатам выполнения раздела 2 (5-9 недели) студенты должны сдать распечатанную концептуальную модель предметной области в нотации «Сущность-Связь», выполненное с помощью программного обеспечения Silvergun или аналогичного. За сданную в срок модель студенты получают 8 баллов. За посещение 1 часа лекций студентам начисляется 1 балл. Минимальная зачетная оценка за раздел составляет 12 баллов, максимальная – 18 баллов.

В ходе изучения раздела 3 (10-14 недели) студенты должны реализовать и сдать распечатанную логическую и физическую модели базы данных, сделанные на основе выполненной в разделе 2 концептуальной модели предметной области. При подготовке модели студенты должны использовать программное обеспечение ERWin или аналогичное. За каждую из сданных моделей студент получает по 8 баллов. За посещение 1 часа лекций студентам начисляется 1 балл. Минимальная зачетная оценка за раздел составляет 18 баллов, максимальная – 24 балла.

Оценка работы студента в ходе изучения раздела 4 (15-17 недели) производится на основе посещаемости студентами лекций. За посещение 1 часа лекций студентам начисляется 2 балла. Минимальная зачетная оценка за раздел составляет 8 баллов, максимальная – 12 баллов.

Для получения зачета студенты должны принести полностью выполненную курсовую работу и ответить на вопросы преподавателя по своей работе. Максимальная оценка, которая может быть получена на зачете - 38 баллов.

Кроме реально заработанных баллов, студенты могут получать поощрительные баллы за правильные ответы на вопросы, заданные преподавателем на лекциях. За каждый правильный ответ студент получает +1 балл.

Минимальное зачетное число баллов по курсу 60. Если эта сумма набирается за сданные разделы, то студенту гарантирован зачет, при условии сдачи полностью выполненной курсовой работы.

По 1, 2, 3 и 4 разделам организуется по 1 пересдаче в течение семестра; На зачете организуется 1 пересдача.

Самостоятельная работа студента включает повторение теоретического материала и выполнение курсовой работы.

Методические указания по выполнению курсовой работы

Варианты заданий для курсовой работы выдаются студентам на лекциях. При согласовании с преподавателем вариант задания может быть изменен.

Разделы курсовой работы следующие:

1. Анализ предметной области.
 - 1.1. Формулировка задания.
 - 1.2. Конкретизация предметной области.
 - 1.3. Требования по хранению данных.
 - 1.4. Пользователи системы.
 - 1.5. Сроки хранения информации.
 - 1.6. Ситуации, изменяющие состояние БД.
 - 1.7. Основные запросы к БД (на естественном языке).
2. Концептуальное моделирование.
 - 2.1. ER-диаграмма модели предметной области (Silverrun).
 - 2.2. Оценка мощностных характеристик сущностей и связей.
3. Концептуальное проектирование.
 - 3.1. Концептуальная модель БД (Silverrun).
4. Логическое проектирование.
 - 4.1. ER-диаграмма БД (ERwin Logical).
 - 4.2. Схемы отношений БД (ERwin Physical).
 - 4.3. Схемы реляционной БД.
 - 4.4. Схемы основных запросов.
5. Физическое проектирование (СУБД Firebird и программа IVExpert).
 - 5.1. Создание БД.
 - 5.2. Создание таблиц.
 - 5.3. Заполнение таблиц.
 - 5.4. Запросы в терминах SQL.
 - 5.5. Оценка размеров БД и каждого из файлов.

Автор(ы):

Тихомирова Дарья Валерьевна

Климов Валентин Вячеславович, к.т.н.