

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: **Решетников Дмитрий Геннадьевич
Лунегов Игорь Владимирович**

Рабочая программа дисциплины
МОДЕЛИ ДАННЫХ И ПРОЦЕССОВ
Код УМК 95628

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Модели данных и процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика
направленность Инженерия программного обеспечения

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Модели данных и процессов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Инженерия программного обеспечения)

ОПК.4 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

УК.1 Способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций

Индикаторы

УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|---|
| Направления подготовки | 01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Инженерия программного обеспечения) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 1 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 3 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 108 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 42 |
| Проведение лекционных занятий | 28 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 14 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 66 |
| Формы текущего контроля | Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1) |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет (1 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Построение моделей данных

Теоретическая часть

Введение

Содержание и применимость навыков построения моделей данных (концептуального моделирования) в отрасли.

Простые сущности

Понятие сущности, выделение сущностей на основе анализа интервью.

Моделирование связей

Определение связи между сущностями, свойства связей, правила чтения связей и определения бизнес-правил, которые этими связями описаны.

Выявление атрибутов

Понятие атрибутов сущности, правила выявления, обозначения на диаграмме. Свойства атрибутов.

Уникальные идентификаторы

Определение уникального идентификатора сущности. Составные уникальные идентификаторы. Понимание бизнес - правил, отражаемых в модели данных определением в ней уникальных идентификаторов.

Разрешение связей М:М

Разрешение связи многие ко многим созданием сущности пересечения. Особенности сущности пересечения. Практическое задание по построению модели.

Рекурсия, сетевые структуры, роли

Особенности моделирования сетевых и иерархических структур. Сущности с рекурсивной связью.

Моделирование данных во времени, разрывы, ловушки

Особенности построения модели данных при условии необходимости хранения истории данных.

Оценка трудозатрат на создание ER модели

Планирование работы с Заказчиком по построению ER модели бизнеса Заказчика. Основные этапы работы, оценка трудозатрат.

Oracle SQL Developer Data Modeler как инструмент для построения ER модели

Знакомство с Oracle SQL Developer Data Modeler как доступным (свободным) инструментом для построения модели данных. Регистрация на oracle.com, установка инструмента под необходимую ОС. Базовые навыки для работы с элементами ER модели.

Практика

Студентам предлагается на примере некоторого бизнеса провести сбор и анализ данных, на основе которых построить модель данных как основу для дальнейших работ по автоматизации бизнеса Заказчика. Для 2020 года учебная задача строится на примере работы абстрактного транспортного предприятия, работающего в сфере транспортировки различных отходов.

Интервью с представителями Заказчика, сбор документов, расшифровка, анализ

Студенты получают знакомятся с процедурой сбора первичной информации у Заказчика, приведением этой информации в форму, пригодную для анализа.

Построение ER модели в части структуры предприятия и трудовых отношений

На основе полученной информации моделируется часть предметной области, включающая в себя организационную структуру предприятия Заказчика и трудовые отношения с сотрудниками.

Построение ER модели в части работы с клиентами

По полученным у Заказчика материалам моделируется область взаимоотношений с клиентами.

Построение ER модели в части производства

Моделируется работа предприятия по оказанию клиентам услуг по транспортировке грузов. Делается акцент на то, как отразить в ER модели логистическую задачу.

Уточнение сводной модели, отчет по проекту

Подготовка полной модели, создание описания, уточнение деталей.

Повторение теоретической части

Повторение теоретической части курса с решением простых примеров.

Обзор тем

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие проходит в виде зачета

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03617-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/449679>
2. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 502 с. — ISBN 978-5-4497-0683-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/97570.html>

Дополнительная:

1. Емельянова, Т. В. Моделирование баз данных : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова, Н. Ю. Зюзина. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 62 с. — ISBN 978-5-4486-0254-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74560.html>
2. Кузнецов, С. Д. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Д. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0873-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/101995>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://wm-help.net/lib/b/book/1864356708/50> Книга: Моделирование бизнес-процессов с BPwin 4.0

https://studme.org/77267/informatika/modelirovanie_protsessov_obrabotki_dannyh Моделирование процессов обработки данных

<https://www.oracle.com/ru/downloads/> SQL Developer Data Modeler

<https://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/datamodeler/sqldeveloperdatamodelertechreview-167686.html> документация

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Модели данных и процессов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта);

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия, практические занятия, групповые (индивидуальные) консультации, текущий контроль необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы:

Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Модели данных и процессов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.4

Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|--|--|
| ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности | Понимать и иметь представление, как организовать работу с Заказчиком по построению модели, начиная от оценки трудоемкости проекта, планированию, сбору информации, построению модели, созданию описательной части, сдачи проекта Заказчику | <p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Студент не знает основные принципы и способы построения моделей, не понимает необходимости их построения в процессе профессиональной деятельности</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Студент знает что такое моделирование данных, понимает в какой момент к нему надо прибегать</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Умеет строить модели по предоставленным данным</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Студент понимает и имеет представление, как организовать работу с Заказчиком по построению модели, начиная от оценки трудоемкости проекта, планированию, сбору информации, построению модели, созданию описательной части, сдачи проекта Заказчику</p> |

УК.1

Способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|--|
| УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов | Умение работать с информацией, умение выделять основные сущности, связи, атрибуты | <p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Нет умения выделить основные сущности, определить основные связи</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Есть умение выделить основные сущности, но связи смоделированы неверно, есть ошибки в определении атрибутов</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Основные сущности выделены верно, связи определены правильно, атрибуты тоже.</p> |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|------------------------------------|--|--|
| | | Отлично Основные сущности выделены верно, связи определены правильно, атрибуты тоже. При определении связей использованы все требуемые ограничения (непереносимость, арки). Определены UK. |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 41 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 41 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|--|
| УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности | Обзор тем Письменное контрольное мероприятие | Умение строить модель, включая описательную часть. |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности | Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие | Умение строить ER диаграмму |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Обзор тем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **50**

Проходной балл: **20.5**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Умение строить ER диаграмму | 40 |
| Умение дать описание модели Заказчику с точки зрения заложенных в ней ограничений с указанием на исходные материалы, полученные в процессе от Заказчика в процессе работы над моделью | 20 |
| Способность сформулировать в описании модели нерешенные вопросы (при наличии таковых) | 20 |
| Способность дать описание сущностей и связей между ними с примерами экземпляров в понятной для представления Заказчику форме | 20 |

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **50**

Проходной балл: **20.5**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Умение строить простые связи между сущностями (включая М:М и 1:1) | 20 |
| Умение раскрывать связи М:М, правильно разрешать связи 1:1. | 20 |
| Умение выделить основные сущности | 20 |

| | |
|--|----|
| | |
| Умение выделить основные сущности, определить их атрибуты. | 20 |
| Умение правильно использовать при определении связей все требуемые ограничения (непереносимость, арки), определять УК. | 20 |