

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерный практикум по механике

Направление подготовки: 01.04.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Аэрогидромеханика и механика нефтегазового пласта

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Камалутдинов А.М. (Кафедра аэрогидромеханики, отделение механики), AMKamalutdinov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основы современных компьютерных технологий: баз данных, трехмерной графики OpenGL, издательской системы LaTeX; архитектуру баз данных, основы теории реляционных баз данных, типы данных, операторы, функции языка SQL; основы написания программы трехмерной графики OpenGL, основные примитивы для построения трехмерной сцены, использование освещения, прозрачности, текстур, вывод текста; основы создания научного документа в издательской системе LaTeX, набор формул, вставка таблиц, рисунков, цитирование литературы

Должен уметь:

писать SQL запросы к базам данных, составлять алгоритмы программы с использованием библиотеки трехмерной графики OpenGL, создавать научные электронные документы в системе LaTeX

Должен владеть:

навыками работы со специализированными программами для работы с базами данных, навыками работы в среде разработки Visual Studio, навыками работы с LaTeX

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.03 "Механика и математическое моделирование (Аэрогидромеханика и механика нефтегазового пласта)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы) на 432 часа(ов).

Контактная работа - 62 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 62 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 370 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 2 семестре; зачет с оценкой в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в машинную трехмерную графику	2	0	0	0	0	4	0	7
2.	Тема 2. Программа OpenGL в среде C#	2	0	0	0	0	4	0	7
3.	Тема 3. Системы координат, проекции	2	0	0	0	0	4	0	7
4.	Тема 4. Графические примитивы	2	0	0	0	0	6	0	7
5.	Тема 5. Текстуры	2	0	0	0	0	6	0	7
6.	Тема 6. Прозрачность, освещение, вывод текста	2	0	0	0	0	6	0	7
7.	Тема 7. Введение в Базы данных. Архитектура БД	3	0	0	0	0	2	0	25
8.	Тема 8. Основные понятия теории реляционных БД	3	0	0	0	0	2	0	25
9.	Тема 9. Проектирование БД.	3	0	0	0	0	2	0	25
10.	Тема 10. Язык SQL.	3	0	0	0	0	2	0	25
11.	Тема 11. Оператор выбора SELECT	3	0	0	0	0	2	0	25
12.	Тема 12. Псевдонимы. Подзапросы. Многотабличные запросы.	3	0	0	0	0	4	0	25
13.	Тема 13. Язык манипулирования данными.	3	0	0	0	0	2	0	25
14.	Тема 14. Язык определения данных.	3	0	0	0	0	2	0	25
15.	Тема 15. Представления. Индексы. Привилегии	3	0	0	0	0	2	0	25
16.	Тема 16. Введение в LaTeX.	3	0	0	0	0	2	0	25
17.	Тема 17. Документ в LaTeX.	3	0	0	0	0	2	0	25
18.	Тема 18. Набор математических формул.	3	0	0	0	0	2	0	25
19.	Тема 19. Списки. Таблицы. Рисунки	3	0	0	0	0	2	0	23
20.	Тема 20. Плавающие объекты. Перекрестное цитирование.	3	0	0	0	0	2	0	2
21.	Тема 21. Список литературы	3	0	0	0	0	2	0	3
	Итого		0	0	0	0	62	0	370

4.2 Содержание дисциплины (модуля)**Тема 1. Введение в машинную трехмерную графику**

Стандартные графические библиотеки для работы с трехмерными объектами в ОС WINDOWS: OpenGL, DirectX, Glide. История библиотеки OpenGL. Архитектура API OpenGL. GDI API Windows. Понятие контекста устройства Windows и контекста воспроизведения OpenGL. Введение в язык программирования C#. Основные элементы языка: типы данных, массивы, стандартные операторы, процедуры. Создание простейшего консольного приложения.

Тема 2. Программа OpenGL в среде C#

Библиотека Tao Framework для работы с OpenGL в Visual C#. Структура программы OpenGL в среде C#. Старт OpenGL, инициализация формата пикселей, рисование средствами OpenGL, корректное завершение работы приложения. Буферы. Типы данных и формат команд OpenGL. Операторы установки и снятия флагов glEnable и glDisable. Тест глубины.

Тема 3. Системы координат, проекции

Системы координат OpenGL: мировая, видовая и экранная система координат. Однородные координаты. Преобразования координат: масштабирование, перенос, поворот. Матрица видового преобразования. Проекция: ортографическая и перспективная. Камера. Определение области вывода. Операторы OpenGL для определения видового преобразования, проектирования и преобразования области вывода.

Тема 4. Графические примитивы

Графические примитивы OpenGL: точки, линии, полигоны. Свойства вершин: положение, цвет, нормаль, координата раstra, координата текстуры. Свойства примитивов: толщина, штриховка, графариет. Определение передней и задней стороны полигона, способ прорисовки полигонов. Сглаживание. Совместная прорисовка линий и поверхностей.

Тема 5. Текстуры

Использование текстур. Загрузка битовых изображений и инициализация на их основе двумерных текстур. Координаты текстуры, связь текстуры с вершинами полигонов. Отображение одной текстуры на группе полигонов, повторение текстур. Фильтры текстур. Вывод текстуры. Использование нескольких текстур, выбор текущей текстуры.

Тема 6. Прозрачность, освещение, вывод текста

Прозрачность, цвет альфа канала, механизм смешения цветов. Выбор функции смешения цветов. Освещение. Свойства источников света. Свойства материала. Формулы вычисления нормалей к поверхностям. Автоматическая нормировка нормалей. Инициализация списков растровых примитивов на основе шрифтов Windows. Вывод текста в трехмерной сцене.

Тема 7. Введение в Базы данных. Архитектура БД

Введение в теорию баз данных (БД). История развития БД: дореляционные БД (сетевые и иерархические БД), реляционные БД, постреляционные БД, объектно-ориентированные БД. Архитектура БД: локальные БД, БД "файл-сервер", БД "клиент-сервер", многоуровневые БД. Системы управления БД (СУБД), их функции и задачи.

Тема 8. Основные понятия теории реляционных БД

Понятия таблицы, строки, столбца, домена, индекса, первичного, вторичного и альтернативного ключа. Операции над таблицами: операции над множествами (объединение, вычитание, пересечение), реляционные операции (выборка, проекция, добавление, изменение и удаление данных), дополнительные операции (агрегирование, группировка, сортировка, вычисление выражений).

Тема 9. Проектирование БД.

Этапы проектирования баз данных. Разработка информационной модели данных, формирование набора сущностей. Разработка логической модели, определение взаимосвязи между сущностями. Формирование наборов атрибутов и ключей. Нормализация отношений. 1 я, 2 я, 3 я, 4-я и 5-я нормальные формы таблиц. Физическое формирование БД. Case-технологии проектирования БД.

Тема 10. Язык SQL.

Введение в SQL. История развития SQL. Стандарты языка SQL. Типы данных: числовые, строковые, BLOB. Операции над данными (арифметические, логические, преобразование типов), встроенные функции (математические, текстовые, текущие дата-время), выражения. Понятие NULL. Конструкция операторов SQL. Правила написания ключевых слов и операндов в операторах.

Тема 11. Оператор выбора SELECT

Язык доступа к данным. Операции получения данных: выборка, проекция, выборка в диапазоне, проверка вхождения во множество, сравнение с шаблоном, проверка на значение NULL, логические операции, использование скаляров и выражений, выборка без повторов, сортировка, использование функций агрегирования, использование группировки, условие на группы.

Тема 12. Псевдонимы. Подзапросы. Многотабличные запросы.

Понятие псевдонима. Использование псевдонимов для выражений, таблиц и подзапросов. Вложенные запросы. Скалярные, текстовые и табличные подзапросы. Коррелированные подзапросы. Многотабличные запросы. Условия объединения таблиц. Внешнее соединение таблиц. Операции над множествами. Операторы UNION, UNION ALL, INTERSECT, MINUS.

Тема 13. Язык манипулирования данными.

Язык манипулирования данными. Добавление данных, оператор INSERT. Однострочное и многострочное добавление. Добавление с указанием полей, правила использования. Удаление данных, оператор DELETE. Изменение данных, оператор UPDATE. Использование условий и подзапросов. Каскадные операции удаления и изменения.

Тема 14. Язык определения данных.

Язык управления данными. Создание таблицы (CREATE TABLE). Простой и расширенный синтаксис создания таблицы. Определение доменов, ограничений, ключей на уровне поля и на уровне таблицы. Определение связей между таблицами с помощью первичных и вторичных ключей. Удаление таблицы (DROP TABLE). Изменение таблиц (ALTER TABLE).

Тема 15. Представления. Индексы. Привилегии

Создание и работа с представлениями (VIEW). Обновляемые и не обновляемые представления. Создание и удаление индексов (INDEX). Типы индексов: уникальные и не уникальные. Привилегии, права доступа к БД. Создание, удаление и управление привилегиями (GRANT/REVOKE). Типы привилегий. Передача и лишение привилегий.

Тема 16. Введение в LaTeX.

Обзор научных издательских систем. Издательский пакет LaTeX. История и возможности в LaTeX. Компоненты для работы с LaTeX в OS Windows: MikTeX, WinEdt, GhostScript. Конвертирование документов. Введение в LaTeX. Специальные символы. Формат команд LaTeX. Комментарии. Блоки (группировка). Окружения (среды). TeX'овские единицы длины.

Тема 17. Документ в LaTeX.

Формат TeX-документа. Первый документ. Определение типа документа, команда \documentclass. Преамбула документа, загрузка дополнительных пакетов. Макет страницы. Общие сведения для набора текста. Форматирование абзацев. Междустрочные расстояния, интервалы и т.п. Горизонтальные интервалы. Квотирование. Шрифты. Неформатированный текст.

Тема 18. Набор математических формул.

Математическая мода. Окружения для набора формул в тексте, выключенных и нумерованных формул. Греческие буквы. Показатели, степени, индексы, производные. Математические акценты. Функции. Дроби. Суммы, интегралы и т.п. Скобки. Дополнительные символы. Матрицы. Многострочные формулы. Шрифты в математической моде.

Тема 19. Списки. Таблицы. Рисунки

Ненумерованные списки. Нумерованные списки. Определение счетчика списка. Переопределение меток списка. Вложенные списки. Таблицы с табуляторами. Сложные таблицы. Границы ячеек. Объединение ячеек. Вставка графических изображений. Векторный формат eps графического изображения. Замена надписей в рисунках.

Тема 20. Плавающие объекты. Перекрестное цитирование.

Плавающие объекты. Вставка плавающих объектов. Плавающие таблицы (окружение table). Плавающие рисунки (окружение figure). Обтекание текстом. Перекрестное цитирование. Нумерация формул. Организация перекрестного цитирования с использованием операторов метки (\label) и ссылки (\ref). Ссылки на формулы, элементы списков, рисунки и таблицы.

Тема 21. Список литературы

Цитирование литературы. Простое добавление списка литературы с использованием окружения thebibliography. Добавление списка литературы с использованием библиографической Базы данных BibTeX. Стилиевые файлы ГОСТов для оформления списка литературы. Свойства элемента базы данных BibTeX: название, автор, год, том, номер, страницы, наименование журнала (сборника) и т.п.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Введение в Базы данных - <http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html>

Официальный сайт LaTeX - <https://www.latex-project.org/>

Официальный сайт библиотеки OpenGL - <http://www.opengl.org.ru/>

Самоучитель LaTeX - <http://andreyolegovich.ru/PC/LaTeX.php>

Упражнения по SQL - <http://www.sql-ex.ru/>

Уроки OpenGL на Habrahabr - <https://habr.com/post/310790/>

Уроки OpenGL-tutorial - <http://www.opengl-tutorial.org/ru/>

Уроки по SQL для баз данных - <https://www.site-do.ru/db/db.php>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

OpenGL официальный сайт - <http://www.opengl.org/>

официальный сайт LaTeX - <http://www.latex-project.org/>

сайт, посвященный разработке программного обеспечения - <http://www.rsdn.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Для подготовки к практическим занятиям студенту рекомендуется предварительно прорабатывать как лекционный материал, так и материал предыдущих практических занятий. Основой для подготовки служит добросовестное выполнение домашнего задания. Для успешного решения задач первой части курса студентам рекомендуется вспомнить материал, освоенный в предыдущих семестрах в рамках базовых математических дисциплин.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов состоит из двух основных частей - проработка лекционного материала и выполнения домашних заданий. Для освоения теоретического и практического материала, в случае, когда конспектов оказывается недостаточным, или для более детальной проработки отдельных тем рекомендуется использовать литературу, указанную в соответствующем разделе. Все возникающие вопросы рекомендуется заранее четко сформулировать и впоследствии обсудить с преподавателем.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Подготовку к зачету рекомендуется разделить на два этапа. На первом этапе прорабатываются все вопросы к зачету и формулируются вопросы к преподавателю в рамках консультации по разделам, недостаточно подробно описанным в рамках лекционного курса или более трудным в освоении материала. После консультации происходит окончательная проработка и закрепление материала по всем вопросам.
зачет с оценкой	Подготовку к зачету с оценкой рекомендуется разделить на два этапа. На первом этапе прорабатываются все вопросы к зачету и формулируются вопросы к преподавателю в рамках консультации по разделам, недостаточно подробно описанным в рамках лекционного курса или более трудным в освоении материала. После консультации происходит окончательная проработка и закрепление материала по всем вопросам.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.03 "Механика и математическое моделирование" и магистерской программе "Аэрогидромеханика и механика нефтегазового пласта".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.05 Компьютерный практикум по механике*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.04.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Аэрогидромеханика и механика нефтегазового пласта

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Агальцов В.П. Базы данных. В 2-х кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 271 с. - (Высшее образование). - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=652917>
2. Шустова Л.И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 304 с. (Высшее образование). - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=751611>
3. Кара-Ушанов В.Ю. SQL - язык реляционных баз данных: Учебное пособие / Кара-Ушанов В.Ю., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 156 с. ISBN 978-5-9765-3120-8 - URL: <http://znanium.com/catalog/product/947669>

Дополнительная литература:

1. Пинягина О.В. Практикум по курсу 'Базы данных' : [учебное пособие] / О. В. Пинягина, И. А. Фукин ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т . - Казань : Казанский университет, 2012 .- 91, [1] с. URL: https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F623918517/PraktikumPoBD_Chast1.pdf
2. Игнатьев Ю.Г., Мифтахов Р.Ф. Информационные технологии в математическом образовании: учебное пособие. - IV-VII семестры. - Курс лекций для студентов и магистрантов педагогического отделения Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского. - Казань: Казанский университет, 2015 - 264 с. URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/20309/1/05_120_001071.pdf
3. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL для студента: Практическое руководство / Дунаев В.В. - СПб:БХВ-Петербург, 2007. - 301 с. ISBN 978-5-9775-0113-2 - URL: <http://znanium.com/catalog/product/350372>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.05 Компьютерный практикум по механике*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 01.04.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Аэрогидромеханика и механика нефтегазового пласта

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.