

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ,
Протокол №2-8/2021 От 30.08.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование баз данных

название дисциплины

для студентов направления подготовки

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

профиля
Прикладная информатика

Форма обучения: очная

г. Обнинск, 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки **01.03.02 -«Прикладная математика и информатика»**

Программу составил:

_____ Д.И. Уханов, старший преподаватель

Рецензент:

_____ Б. И. Яцало, профессор каф. ИС, д. т. н.

Программа рассмотрена на заседании отделения интеллектуальных кибернетических систем (О) (протокол № 5/7 от «30» июля 2021 г.)

Руководитель образовательной программы
01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»

_____ С.В. Ермаков

«_____» _____ 2021 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: основные методы анализа и проектирования БД, иметь представление о современных и перспективных концепциях и средствах разработки БД и системах построения приложений БД.</p> <p>Уметь: самостоятельно анализировать и решать теоретические и практические задачи, связанные с созданием и использованием БД.</p> <p>Владеть: навыками работы с одной или несколькими современными СУБД и системами проектирования БД; иметь опыт практического проектирования и реализации приложения БД.</p>

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках общепрофессионального модуля с индексом Б.03.13.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

1. Теоретические основы баз данных
2. Введение в интеллектуальные системы
3. Практикум по автоматизированным информационным технологиям за 6 семестр.

В результате освоения дисциплины студент должен получить базовые знания в объеме, требуемом для освоения основ проектирования баз данных.

Дисциплина изучается на четвертом курсе в 8 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕ), 144 академических часов.

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	
	Очная	Заочная
	Семестр № 8	Курс №
	Количество часов на вид работы:	
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия (всего)	50	
В том числе:		
<i>лекции (лекции в интерактивной форме)</i>	20	
<i>практические занятия (практические занятия в интерактивной форме)</i>	10	
<i>лабораторные занятия</i>	20	
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
<i>экзамен, кр</i>	54	
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76	
В том числе:		
<i>проработка учебного (теоретического) материала</i>	24	
<i>выполнение домашних заданий</i>	24	
<i>подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)</i>	28	
Всего (часы):	180	
Всего (зачетные единицы):	5	

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам)									
		Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРС	Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРС
1.	Проектирование баз данных	20	10	20		76					
1.1	<u>Жизненный цикл приложения БД</u>	2	2			14					
1.2	<u>Методология проектирования БД</u>	2	2	4		14					
1.3	<u>Основы визуального анализа и проектирования БД</u>	4	2	4		16					
1.4	<u>Проектирование приложения БД на основе унифицированного процесса</u>	10	2	12		18					
1.5	<u>Методология разработки нереляционных БД</u>	2	2			14					
	Всего:	20	10	20		76					

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<u>Жизненный цикл приложения БД</u>	
1.1.		Жизненный цикл приложения БД. Основные этапы. Пользовательские представления. Методы определения требований к приложению БД с несколькими представлениями.
2.	<u>Методология проектирования БД</u>	
2.1.		Концептуальное, логическое и физическое проектирование БД. Методология проектирования реляционных БД: централизованный подход и метод интеграции представлений.
3.	<u>Основы визуального анализа и проектирования БД</u>	
3.1.		Модель "сущность-связь" (Entity-Relationship model) и ER-моделирование. Язык UML для подготовки ER-диаграмм. Преимущества и проблемы ER-моделирования. Расширенная модель "сущность-связь" (Enhanced Entity-Relationship model). Альтернативные системы обозначений. Использование CASE-инструментов.
4.	<u>Проектирование приложения БД на основе унифицированного процесса</u>	
4.1.		Жизненный цикл приложения БД на основе Унифицированного процесса разработки программного обеспечения. Моделирование основных аспектов и понятий реального мира с использованием UML. Определение требований к системе в виде прецедентов. Модель прецедентов. Понимание контекста системы с помощью модели предметной области. Разработка схем реляционной, объектно-реляционной и объектно-ориентированной БД.
5.	<u>Методология разработки нереляционных БД</u>	
5.1.		Основные концепции использования БД NoSQL. Реализация систем с БД NoSQL.

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<u>Жизненный цикл приложения БД</u>	
1.1.		Жизненный цикл приложения БД. Создание моделей. Разработка приложений БД.
2.	<u>Методология проектирования БД</u>	
2.1.		Проектирование реляционных БД с использованием нормализации.
3.	<u>Основы визуального анализа и проектирования БД</u>	
3.1.		Язык UML для подготовки ER-диаграмм.
4.	<u>Проектирование приложения БД на основе унифицированного процесса</u>	
4.1.		Разработка схем реляционной, объектно-реляционной и объектно-ориентированной БД и язык UML
5.	<u>Методология разработки нереляционных БД</u>	
5.1.		Эффективность разработки приложений. Крупномасштабные данные.

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Название лабораторной работы
1.	Проектирование баз данных	
1.1.	Методология проектирования БД	Проектирование реляционных БД. Реализация БД в среде целевой реляционной СУБД.
1.2.	Основы визуального анализа и проектирования БД	Моделирование основных аспектов и понятий реального мира с использованием UML.
1.3.	Проектирование приложения БД на основе унифицированного процесса	Определение требований к системе в виде прецедентов. Модель прецедентов. Понимание контекста системы с помощью модели предметной области.

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

В качестве учебно-методических материалов используется рекомендованная литература.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль			
1.	Методология проектирования БД	ОПК-4	Лабораторная работа 1 Курсовая работа
2.	Основы визуального анализа и проектирования БД	ОПК-4	Лабораторная работа 2 Курсовая работа
5.	Проектирование приложения БД на основе унифицированного процесса	ОПК-4	Лабораторная работа 3 Курсовая работа
4.	Курсовая работа	ОПК-4	
Промежуточный контроль			
	Экзамен Курсовая работа	ОПК-4 ОПК-4	Вопросы к экзамену Отчет

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1.

Курсовая работа. 8 семестр.

Тема: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ».

Общей задачей выполнения курсовой работы является создание приложения БД, позволяющего решать традиционные практические задачи, связанные с хранением и обработкой информации в различных предметных областях. Курсовая работа предполагает поэтапное проектирование БД и приложения для выбранной предметной области - от анализа и планирования требований до загрузки БД тестовыми данными, позволяющими убедиться в ее работоспособности.

Вся работа выполняется в 3 этапа:

1. Проектирование. Отчет.
2. Реализация БД в среде целевой СУБД.
3. Создание приложения на основе реализованной БД.

Для выполнения курсовой работы используется приведённая в списке основная и дополнительная литература. Список возможных тем приведен в разделе 12.2. Контроль освоения материала осуществляется в ходе защиты курсовых работ.

6.2.2.

Вопросы к экзамену.

Жизненный цикл приложения БД.

1. Жизненный цикл приложения БД. Основные этапы.
2. Пользовательские представления. Методы определения требований к приложению БД с несколькими представлениями.

Методология проектирования БД.

3. Концептуальное, логическое и физическое проектирование БД.
4. Методология проектирования реляционных БД: централизованный подход и метод интеграции представлений.
5. Проектирование реляционных БД с использованием нормализации.

Основы визуального анализа и проектирования БД.

6. Модель "сущность-связь" (Entity-Relationship model) и ER-моделирование. Язык UML для подготовки ER-диаграмм. Преимущества и проблемы ER-моделирования.
7. Расширенная модель "сущность-связь" (Enhanced Entity-Relationship model).
8. Альтернативные системы обозначений.
9. Использование CASE-инструментов.

Проектирование приложения БД на основе унифицированного процесса.

10. Жизненный цикл приложения БД на основе Унифицированного процесса разработки программного обеспечения.
11. Моделирование основных аспектов и понятий реального мира с использованием UML.
12. Определение требований к системе в виде прецедентов. Модель прецедентов.
13. Понимание контекста системы с помощью модели предметной области.
14. Разработка схем реляционной, объектно-реляционной и объектно-ориентированной БД.

Методология разработки нереляционных БД.

15. Основные концепции использования БД NoSQL.
16. Реализация систем с БД NoSQL.

Для успешной сдачи экзамена по дисциплине студенты должны посещать лекции и практические занятия, освоить теоретический материал, выполнить курсовую работу и ответить на защите курсовой работы правильно на теоретические вопросы из произвольного (по выбору преподавателя) раздела.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2). А также лабораторная работа № 1, лабораторная работа № 2, лабораторная работа № 3.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
7 семестр			
Текущий	Контрольная точка № 1	8	12
	Контрольная работа № 1	8	12
	Контрольная точка № 2	8	12
	Контрольная работа № 2	8	12
	Контрольная точка № 3	8	12
	Лабораторная работа № 1	8	12
	Контрольная точка № 4	8	12
	Лабораторная работа № 2	8	12
	Контрольная точка № 5	8	12
	Лабораторная работа № 3	8	12
	Экзамен	20	40
Промежуточный	Вопросы к экзамену	20	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

При изучении теоретических и практических вопросов студентам выставляются баллы за выполнение следующих видов работ:

1. Выполнение домашнего задания
2. Выполнение лабораторных работ
3. Ответы на опросы при выполнении курсовой работы
4. Активность при изучении разделов курса.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
2. Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – СПб: «Питер», 2002.
3. Мюллер Р. Проектирование баз данных и UML. – Издательство «ЛОРИ», 2013.
4. Фаулер М., Садаладж П. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2015.

б) дополнительная учебная литература:

1. Буч Г., Максимчук Р.А., Энгл М.У. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008.
2. Скотт К. UML. Основные концепции. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.

3. Киммел П. UML. Основы визуального анализа и проектирования. – М.: НТ Пресс, 2008.
4. Документация и учебные материалы по текущим версиям рассматриваемых программных продуктов и языку UML.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.citfofum.ru/database/>
2. <http://www.uml.org/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретному этапу выполнения проекта.

Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

9.1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

1. Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 15-20 минут.
2. Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 15-20 минут.
3. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
4. Подготовка к практическому занятию – 1 час.

Всего в неделю – 2 часа 40 минут.

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

10.1. Перечень информационных технологий (при необходимости)

1. Текстовый процессор MS Word для подготовки докладов, презентаций и учебного материала.
2. Проверка заданий и консультирование посредством электронной почты.

10.2. Перечень программного обеспечения (при необходимости)

MS Visio, MS SQL Server, MySQL, Apache, PHP.

10.3. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)

Справочные системы по используемым средствам разработки.
Например, проект MSDN <https://msdn.microsoft.com/>.

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

1. Лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, имеющиеся в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.
2. Компьютерный класс.
3. Библиотечный фонд института.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1				
2				
3				

12.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

В целях приобретения практических навыков и более глубокого освоения предмета «Проектирование баз данных» студентам предлагается ряд тем для самостоятельного проектирования БД и обсуждение результатов с преподавателем. Перечисленные темы – это традиционные информационные задачи, возникающие в различных предметных областях, таких как высшее образование, транспорт, связь, торговля и услуги и др. Список не является закрытым и может быть скорректирован или дополнен по инициативе преподавателя или самих студентов

Предметная область	№	Тема
Библиотека	1	Учет книг (каталог), их количества и мест хранения
	2	Учет читателей, выдача-возврат книг
Бизнес, финансы	3	Ведение реестра акционеров закрытого акционерного
	4	Учет вкладов физических лиц в банке
	5	Учет платежей в бухгалтерии
Вооруженные силы	6	Учет призывников в военкомате
Дисплейный класс	7	Администрирование, учет ресурсов и пользователей
	8	Учет информационного и программного обеспечения
Домашняя	9	Аудиотека

справочная система	10	<i>Видеотека</i>
	11	<i>Ежедневник с записной и телефонной книжкой</i>
Институт	12	<i>Ведение договоров на выполнение НИР</i>
	13	<i>Ведение договоров подрядов на выполнение НИР</i>
	14	<i>Ведение трудовых книжек и приказов в отделе кадров</i>
	15	<i>Ведение штатного расписания в плановом отделе</i>
	16	<i>Зачетно-экзаменационная сессия</i>
	17	<i>Расписание занятий и экзаменов</i>
	18	<i>Расселение и учет проживающих в общежитии</i>
	19	<i>Телефонный справочник</i>
	20	<i>Учет аспирантов и графика их обучения</i>
	21	<i>Учет и контроль текущей успеваемости и посещаемости</i>
	22	<i>Учет имущества в общежитии</i>
Классификационная система	23	<i>Породы собак</i>
	24	<i>Справочник радиодеталей</i>
	25	<i>Справочник типов подводных лодок</i>
Культура	26	<i>График вечеров и расписание занятий коллективов</i>
	27	<i>Репертуарный план театра</i>
	28	<i>Телевизионная программа на неделю</i>
Медицина	29	<i>Расписание работы кабинетов и проведения процедур</i>
	30	<i>Регистратура поликлиники и запись на прием к врачам</i>
	31	<i>Учет и сопровождение лечения больных в стационаре</i>
	32	<i>Учет исследований и анализов в поликлинике</i>
Муниципальная служба	33	<i>Биржа труда</i>
	34	<i>Учет жилых помещений в жилищном управлении</i>
	35	<i>Учет и контроль исполнения заявок в жилищном</i>
	36	<i>Учет коммунальных платежей</i>
Общество	37	<i>Учет членов общественной организации и их функций</i>
Связь	38	<i>Абонентская оплата и услуги междугородней связи</i>
	39	<i>Учет почтовых отправлений в отделении связи</i>
Спорт	40	<i>Расписание занятий секций в спортклубе</i>
	41	<i>Справочник игр футбольного чемпионата (сезона)</i>
	42	<i>Справочник соревнований по автомобильным видам спорта (формула 1)</i>
Торговля, обслуживание	43	<i>Каталог аудио-видео аппаратуры</i>
	44	<i>Маклерская контора по обмену жилья</i>
	45	<i>Справочник категорий товаров и услуг</i>
	46	<i>Справочник магазинов города</i>
	47	<i>Справочник по продаже автомобилей в автомагазинах</i>
	48	<i>Справочник предприятий Калужской области</i>
	49	<i>Точечный маркетинг</i>
	50	<i>Учет в зоомагазине</i>
	51	<i>Учет движения товаров на складе</i>
	52	<i>Учет заказов в мастерской по ремонту бытовой техники</i>
	53	<i>Учет заказов в фирме по ремонту жилья и офисов</i>
	54	<i>Учет и продажа компьютеров, комплектующих и</i>
	55	<i>Учет и продажа туристических путевок в турфирме</i>
	56	<i>Учет товаров и поставок в продовольственном магазине</i>
	57	<i>Учет товаров и продаж в мебельном магазине</i>
Транспорт	58	<i>Расписание движения автобусов (автовокзал города)</i>
	59	<i>Расписание движения поездов (вокзалы Москвы)</i>
	60	<i>Расписание движения самолетов (аэропорты Москвы)</i>
	61	<i>Учет и контроль графика движения городских автобусов</i>