

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Учебно-научный институт радиоэлектроники и информационных технологий
(ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

А.В. Мякиньков
ФИО
подпись
“ 10 ” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины

Б1.Б.28. Базы данных

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ПМ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 324/9
часов/з.е.

Промежуточная аттестация экзамен, зачет, курсовая работа

Разработчик: Моисеев А.Е., старший преподаватель

Нижний Новгород, 2021г.

Рецензент: Ерофеева Л.Н., к.ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой «Высшая математика» НГТУ им. Р.Е. Алексеева

подпись
03 «» 06 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом № 9 МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 г. на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 6 от 10.06.2021

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол № 9/1 от 4.06.2021

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Куркин А.А. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол № 1 от 10.06.2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 01.03.02_П-28
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
(подпись)

Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	14
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	21
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение технологий хранения, обработки и анализа данных, абстрактных языков запросов к данным, знакомство с программными реализациями систем управления базами данных, применение систем управления базами данных для решения прикладных задач, знакомство с технологиями обработки и анализа больших объемов данных для извлечения из данных новых знаний и для построения предсказательных моделей.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомиться с реляционными базами данных — языком SQL, программными реализациями;
- научиться работать с реляционными СУБД из приложений на платформе Java;
- ознакомиться с типовой архитектурой веб-приложения, использующего для хранения данных реляционную СУБД, реализовать работающее веб-приложение на платформе NodeJS;
- ознакомиться с типовыми сценариями масштабирования серверной инфраструктуры приложений, в т.ч. с особенностями масштабирования хранилищ данных, ограничениями при масштабировании, обусловленными фундаментальными принципами работы реляционных СУБД;
- ознакомиться с технологиями хранения данных, не использующих реляционную модель (нереляционные хранилища — NoSQL): популярные виды нереляционных хранилищ, сценарии использования;
- использовать рассмотренные нереляционные хранилища при реализации веб-приложений;
- ознакомиться с технологиями хранения, обработки и анализа больших объемов данных и машинного обучения;
- изучить основные сценарии загрузки и обработки данных, основные математические модели;
- научиться применять программные инструменты для работы с большими данными на практике, используя программные реализации библиотек работы с данными и алгоритмов машинного обучения на платформе Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Базы данных» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: основы информатики, компьютерная графика.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: подготовка и сдача государственного экзамена, выполнение и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ОПК-4</i>								
Основы информатики	*							
Компьютерная графика						*		
<i>Базы данных</i>							*	*
Подготовка и сдача государственного экзамена								*
Выполнение и защита ВКР								*

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.3. Соблюдает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.	Знать: - способы проектирования баз данных для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Уметь: - применять полученные знания к решению вопросов создания, внедрения, эксплуатации сложных программных систем с соблюдением требований информационной безопасности.	Владеть: - навыками работы с современными СУБД в качестве администратора и прикладного программиста с соблюдением правил информационной безопасности.	Типовые задачи для лабораторных работ с индивидуальной темой	Обсуждение отчетов по индивидуальным задачам, реализованным в течение семестра

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
Формат изучения дисциплины		7 сем	8 сем
с использованием элементов электронного обучения			

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	8 сем
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	162	162
1. Контактная работа:	112	70	42
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	104	68	36
занятия лекционного типа (Л)	46	34	12
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	58	34	24
1.2. Внеаудиторная, в том числе:	8	2	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	4		4
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	185	92	93
3. Контроль	27		27

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 –Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного и очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		наработка				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
7 семестр								
ОПК-4, ИОПК-4.3	Раздел 1. Реляционные базы данных, язык SQL							
	Тема 1.1. Введение в задачи хранения и обработки электронных данных, обзор существующих подходов и программных решений	2	1		5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 12-39)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 1.2. Реляционные базы данных, язык SQL	2	2		5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 12-39)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 1.3. Структура СУБД: таблицы, колонки, записи	2	2		5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 113-148)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 1.4. Основные операции SQL: создание таблицы, добавление, изменение, удаление, выборка записей.	2	3		5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 113-148)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	

	Тема 1.5. Связи между таблицами, внешние ключи, нормальные формы	4	4		8	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 113-148)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Итого по 1 разделу	12	12		28				
ОПК-4, ИОПК-4.3	Раздел 2 Работа с СУБД на языках программирования высокого уровня								
	Тема 2.1. Интерфейс JDBC на платформе Java, уязвимость внедренного кода SQL (SQLInjection)	2	2		5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 193-216)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 2.2. Объектно-реляционное отображение: шаблон проектирования DAO	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 193-216)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 2.3. Объектно-реляционное отображение: фреймворки ORM на платформе Java	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 193-216)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Итого по 2 разделу	6	6		17				
ОПК-4, ИОПК-4.3	Раздел 3. Применение реляционных баз данных для разработки прикладных программных комплексов								
	Тема 3.1. Встраиваемые (однофайловые) базы данных	2	2		5	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 217-232)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 3.2. Базы данных на мобильных платформах: API СУБД SQLite на платформе Google Android, ORM-фреймфорк ROOM	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 217-232)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 3.3 Базы данных для веб-приложений, многоуровневая архитектура веб-приложения, работа с	2	3		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 290-296)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		

	реляционной СУБД на платформе NodeJS								
	Итого по 3 разделу	6	6		17				
Раздел 4. Нереляционные базы данных (NoSQL)									
ОПК-4, ИОПК-4.3	Тема 4.1. Нереляционные базы данных (NoSQL). Проблемы масштабирования реляционных СУБД. Отличия нереляционных хранилищ от реляционных СУБД, области применения, примеры	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 168-192)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 4.2. Хранилища NoSQL: семейства колонок, СУБД Apache Cassandra	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 235-254)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 4.3. Хранилища NoSQL: документо-ориентированные хранилища, СУБД MongoDB	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 325-254)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 4.4. Хранилища NoSQL: СУБД на основе графов, СУБД Neo4j	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 325-254)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Тема 4.5. Хранилища данных на основе технологии блокчейн	2	2		6	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.1, стр. 325-254)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса		
	Итого по 4 разделу	10	10		30				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	34		92				
8 семестр									
	Раздел 5. Большие данные и машинное обучение								
ОПК-4, ИОПК-4.3	Тема 5.1. Введение в	1			8	Подготовка к лекциям, ла-	Опрос по темам,		

предмет: эволюция инструментов хранения и обработки данных, поиск закономерностей в океанах информации, предсказание будущего на основе знания о прошлом, этапы разработки проекта в области больших данных и машинного обучения				бораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 25-36)	индивидуальные задания по темам курса		
Тема 5.2.Инструменты работы с большими данными: платформа Python, установка пакетов, среда разработки, библиотеки работы с табличными данными - Numpy и Pandas, формат хранения табличных данных CSV, выбор набора экспериментальных данных - наборы данных МОТ (Международная организация труда)	1	3		8	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 36-40)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Тема 5.3.Табличные данные в Python, библиотека Pandas: загрузка данных из файла CSV, произвольных доступ к данным - диапазоны строк, диапазоны колонок, сложные запросы к данным - оператор "квадратные скобки", статистические функции, проверка данных на правдоподобность, объединение	1	3		8	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 107-132)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	

таблиц по ключу							
Тема 5.4. Визуализация данных: обзор библиотек Matplotlib, Seaborn, Mayavi, этапы решения задачи визуализации, подготовка данных - выборка, группировка; сводная таблица, логарифмическая шкала, несколько графиков в одном окне	2	3		8	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 107-132)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Тема 5.5. Визуализация данных, дополнительные инструменты: групповые операции Pandas DataFrame, GroupBy, кумулятивное произведение GroupBy.cumprod, сдвиг данных внутри группы.	1	3		9	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 107-132)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Тема 5.6. Работа с категориями и текстами, обработка естественных языков (NLP)	1	3		9	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 222-237)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Тема 5.7. Разведочный анализ данных, корреляция, тепловая карта корреляций	1	3		9	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 260-274)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Тема 5.8. Обучение без учителя, алгоритмы кластеризации	1	3		9	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 289-313)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Тема 5.9. Предсказание целевой переменной на непрерывной шкале: регрессионные модели, выбросы, оценка каче-	1	3		9	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 260-274)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	

ства							
Тема 5.9. Источники данных для проекта в области больших данных и машинного обучения: обзор наборов данных, источники данных, технологии создания собственных наборов	1			8	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 380-395)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Тема 5.10. Итоги: современное состояние индустрии больших данных, машинного обучения, искусственного интеллекта, успешные проекты, сложности, которые тяжело преодолеть, из истории кибернетики, философия искусственного интеллекта	1			8	Подготовка к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе (6.1.2, стр. 380-395)	Опрос по темам, индивидуальные задания по темам курса	
Итого по 5 разделу	12	24		93			
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	12	24		93			
ИТОГО по дисциплине	46	58		185			

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: устное собеседование по темам лекционных занятий, выполнение практических заданий. Промежуточный контроль проводится в устно-письменной форме.

5.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в разделе 11.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
0<R<=20	Неудовлетворительно	

При промежуточном контроле успеваемость студентовоценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.3. Соблюдает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.	Не способен грамотно и логически верно излагать и использовать теоретический материал. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен анализировать изученный теоретический материал, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей.	Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) – «зачет»	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) – «зачет»	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – «незачет»	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Базы данных: теория и практика : Учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - 2-е изд. - М. : Высш.шк., 2012. - 464 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.:с.386-458. - Библиогр.:с.459-460. - ISBN 978-5-9916-2010-9 : 349-00.

6.1.2 Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / С. Рашка ; пер. с англ. А.В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 418 с. - ISBN 978-5-97060-409-0

6.2 Справочно-библиографическая литература

6.2.1 Базы данных : Учеб.пособие / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - 5-е изд.,испр. - М. : Изд.центр "Академия", 2012. - 316 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Прил.:с.179-312. - Библиогр.:с.313. - ISBN 978-5-7695-9308-6 : 422-40.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Проектирование реляционных баз данных : Метод.указ.для студ.направления подгот.231300, 180100, 180200 очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т(фил.),Каф."Прикл.математика и информатика"; Сост.:И.П.Смирнов, И.Р.Смирнова, И.Ю.Харитонов . - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 25 с. : ил. - Библиогр.:с.25. - 0-00.

6.3.2 Язык SQL. Простые запросы : Метод.указания по дисц."Высокоуровневые методы информатики"для студ.направления подгот.231300 - "Прикл.математика"очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т (фил.), Каф."Прикл.математика и информатика"; Сост.:И.Р.Смирнова, И.Ю.Харитонова, Ю.И.Якунин. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 20 с. - Библиогр.:с.20. - 0-00.

6.3.3 Базы данных. Структурированный язык запросов и генератор отчетов : Методические указания к лабораторной работе №4 для студентов специальностей 230102, 230201 очной,очно-заочной форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Информатика

и системы упр."; Сост.Т.И.Балашова; Науч.ред.Э.С.Соколова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2010. - 30 с. - Прил.:с.30. - 0-00.

6.3.4 Базы данных. Нормальные формы отношений : Методические указания к лабораторной работе №1 для студентов специальностей 230102, 230201 очной,очно-заочной форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Информатика и системы упр."; Сост.Т.И.Балашова; Науч.ред.Э.С.Соколова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2010. - 9 с. - 0-00.

6.3.5 Базы данных. Семантические модели данных : Методические указания к лабораторной работе №2 для студентов специальностей 230102, 230201 очной,очно-заочной форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Информатика и системы упр."; Сост.Т.И.Балашова; Науч.ред.Э.С.Соколова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2010. - 20 с. - Прил.:с.20. - 0-00.

6.3.6 Базы данных. Компоненты отображения данных : Методические указания к лабораторной работе №3 для студентов специальностей 230102, 230201 очной,очно-заочной форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Информатика и системы упр."; Сост.Т.И.Балашова; Науч.ред.Э.С.Соколова. - Н.Новгород : [Б.и.], 2010. - 17 с. - 0-00.

6.3.7 Проектирование реляционных баз данных : Метод.указ.для студ.направления подгот.231300, 180100, 180200 очной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т(фил.),Каф."Прикл.математика и информатика"; Сост.:И.П.Смирнов, И.Р.Смирнова, И.Ю.Харитонов . - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 25 с. : ил. - Библиогр.:с.25. - 0-00.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	E-LIBRARY.ru	http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
	Наборы статистических данных Международной организации труда (МОТ) в открытом доступе	https://ilostat.ilo.org/
1	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
			Реквизиты подтверждающего документа
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	Проектор Accer – 1шт; ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Базы данных», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, ZOOM.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, зачета, курсовой работы с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения лабораторных занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Лабораторные работы обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать ситуационные задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.5. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Выполнение курсового проекта, курсовой работы обучающимися проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся по общепрофессиональным и специальным дисциплинам;
- углубления теоретических знаний обучающихся в соответствии с заданной темой;
- формирования умений обучающихся применять теоретические знания при решении поставленных вопросов;
- формирования умений обучающихся использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности обучающихся.

Выполнение курсового проекта, курсовой работы рассматривается как вид учебной деятельности по дисциплине (дисциплинам) профессионального учебного цикла и (или) МДК профессионального учебного цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на ее (их) изучение.

Курсовой проект, курсовая работа являются одной из форм промежуточной аттестации, выполняется в сроки, предусмотренные учебным планом.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена и зачета осуществляется по результатам накопительного рейтинга — на базе результатов выполнения типовых заданий в рамках выбранной индивидуальной темы. Результаты выполнения заданий оформляются в виде электронных отчетов — презентаций или текстовых документов, представляются преподавателю в виде доклада.

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта в ходе текущего и промежуточного контроля успеваемости

1. Выбрать индивидуальную предметную область, сформулировать описание сущности элемента из предметной области: имя и 2-3 характеристики. Создать текстовый файл и занести в него не менее 20-ти различных элементов с различными характеристиками, по одному элементу на строку. В командной строке при помощи утилит Unix cat и grep извлечь из текстового файла группы строк с элементами по заданному критерию: часть имени или значение выбранной характеристики.
2. На языке SQL написать запросы для создания таблицы, хранящей сущности из выбранной предметной области и их характеристики, добавления, изменения, удаления, извлечения записей по заданным критериям.
3. Сформулировать описание как минимум 2-х дополнительных сущностей из предметной области, логически связанных между собой. На языке SQL написать запросы для создания соответствующих сущностям таблиц, связанных внешними ключами. Также написать запросы, демонстрирующие добавление, удаление записей из всех таблиц, а также выборку связанных записей из нескольких таблиц по заданному критерию.
4. Продемонстрировать работу с СУБД (встраиваемая H2 или другая СУБД) в программе на Java: загрузка драйвера JDBC, подключение к базе, создание таблицы, выполнение запросов.
5. Перенести запросы SQL, написанные в предыдущих заданиях, в программу на языке Java, используя интерфейс JDBC.
6. Продемонстрировать типичную ошибку, ведущую к появлению уязвимости внедренного кода SQL (SQL injection) при создании строки параметрического запроса методом прямого склеивания строк. Показать правильный способ создания параметрического запроса (при помощи механизма PreparedStatement).
7. Реализовать набор классов, обеспечивающих взаимодействие с базой данных в рамках объектно-ориентированной парадигмы — объектно-реляционное отображение, используя шаблон проектирования DAO (data access object).
8. Переписать программу из предыдущего задания (самостоятельная реализация DAO) с использованием фреймворка ORM. Сравнить объем и читабельность кода из двух заданий.
9. Продемонстрировать работу с реляционной СУБД на платформе NodeJS: создание таблиц, добавление данных, выполнение стандартных запросов
10. Реализовать веб-приложение: отображение содержимого таблицы в базе данных на веб-странице. Страница генерируется динамически на стороне сервера, загружается в браузер при обращении к серверу. Дополнительное взаимодействие с пользователем не предусмотрено: запрос в базу редактируется вручную в коде серверной части.
11. Реализовать веб-приложение: динамический фильтр таблицы. Веб-страница содержит поле ввода для строки поиска и содержимое таблицы из базы данных — элементы таблицы, удовлетворяющие введенному в поле ввода критерию поиска. Введенный запрос отправляется на сервер по мере ввода текста в поле поиска, результат запроса отображается динамически. Использовать технологию AJAX или производные. На стороне сервера убедиться, что код не подвержен уязвимости внедренного кода SQL Injection. Данные хранятся в реляционной СУБД, запрос на языке SQL.
12. Перевести серверную часть веб-приложения "динамический фильтр таблицы" на хранилище данных Apache Cassandra
13. Перевести серверную часть веб-приложения "динамический фильтр таблицы" на хранилище данных MongoDB
14. Перевести серверную часть веб-приложения "динамический фильтр таблицы" на хранилище данных Neo4j

15. Выбрать персональный датасет для анализа - вариант из наборов МОТ (Международной организации труда) или предложить свой. Загрузить данные в программу при помощи библиотеки Python Pandas. Продемонстрировать базовые операции: выборка диапазона значений, фильтрация строк по значению и по диапазону значений, выборка максимального значения в колонке, минимального значения в колонке, среднего, медианы.
16. Для выбранного датасета сформулировать вопрос, ответ на который можно увидеть на столбчатом графике. Например: динамика изменения одного или нескольких выбранных показателей по годам. Подготовить данные для визуализации, построить график, интерпретировать визуализацию - ответить на поставленный вопрос.
17. В выбранном датасете выбрать категориальный признак в текстовой форме, преобразовать в набор численных признаков, используя алгоритм дамми-кодирования.
18. В выбранном датасете выбрать несколько (от 3-х до 5-ти) признаков и провести разведочный анализ: построить графики распределения значений переменных, вычислить парные корреляции, построить график тепловой карты корреляций, интерпретировать результат — сделать выводы о взаимной зависимости показателей.
19. В выбранном датасете выбрать 2 численных показателя, построить точечный график зависимости переменных, построить модель регрессии для выбранных переменных, вычислить коэффициенты оценки качества модели
20. В выбранном датасете выбрать 2 численных показателя, построить точечный график зависимости переменных, применить алгоритм кластеризации, отобразить кластеры на точечном графике.

11.2. Типовые темы для курсовых работ

В рамках курсовой работы студент самостоятельно реализует проект — веб-приложение со стандартной трехуровневой архитектурой. Приложение поддерживает возможности просмотра, добавления и удаления элементов в хранилище данных посредством веб-интерфеса. Тип хранилища данных (реляционное или нереляционное) и программную реализацию хранилища студент выбирает индивидуально. Предметная область проекта выбирается индивидуально. Примеры предметных областей: каталог книг, продукты на складе, база сотрудников организации.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ____ ” 201__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.28. «Базы данных»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: «Математическое моделирование и компьютерные технологии»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7, 8

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г.
начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» ____ 2021_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ
_____ протокол № _____ от «__» ____ 2021_г.

Заведующий кафедрой

А.А. Куркин

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ПМ _____ «__» ____ 2021_г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» ____ 2021_г.