Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Должность: Ректор

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 12.05.2023 10:38:27
Уникальный программный ключ: РОССИИСКОИ ФЕДЕРАЦИИ
Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d811815выстией образования

«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института математики и компьютерных наук

М.Н. Перевалова

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ БАЗ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных Форма обучения очная

Плотоненко Ю.А., Ялдыгин В.Б. Разработка приложений баз данных. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль Технологии программирования и анализа больших данных, форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины Разработка приложений баз данных опубликована на сайте ТюмГУ: https://www.utmn.ru/sveden/education/#

[©] Тюменский государственный университет, 2021.

[©] Плотоненко Ю.А., Ялдыгин В.Б., 2021.

1. Пояснительная записка

Дисциплина «Разработка приложений баз данных» относится к обязательной части блока 1 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Целью освоения дисциплины «Разработка приложений баз данных» является формирование у студентов теоретических знаний и практических умений в области администрирования баз данных и СУБД и разработки приложений, их использующих.

Практические занятия включают задания по типовым задачам администрирования баз данных СУБД SQLite, PostgreSQL, а также задания по разработке приложений.

Задачи дисциплины:

- дать знания об особенностях архитектуры ряда ведущих СУБД (SQLite, PostgreSQL);
- дать опыт администрирования современных систем управления базами данных;
- научить разрабатывать приложения, использующие различные базы данных.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1, Обязательная часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: Языки программирования, Объектно-ориентированное программирование, Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных, Современные системы управления базами данных.

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, используются в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы, а также при прохождении учебной и производственной практики.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование	Код и	Компонент
компетенции	наименование	(знаниевый/функциональный)
	части	
	компетенции	
	(при наличии	
	паспорта	
	компетенций)	
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов	-	Знает: основные методы и средства автоматизации проектирования СУБД, особенности их функционирования и принципы выбора. Умеет: использовать основные методы и средства автоматизации проектирования СУБД с учетом особенностей их функционирования.
ОПК-5. Способен инсталлировать и сопровождать программное обеспечение для информационных систем и баз данных, в том числе	-	Знает: -тенденции развития функций и архитектур проблемно- ориентированных программных систем и комплексов; - основные платформы для создания и управления информационной системой;

отечественного	- основные модели построения
производства	информационных систем, их структуру,
	особенности и области применения.
	Умеет:
	- классифицировать программные
	системы и комплексы по направлениям
	использования;
	- провести обзор о современном
	состоянии развития архитектур
	вычислительных

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблина 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			5
Общая	зач. ед.	4	4
трудоемкость	час	144	144
	Из ни	x:	
Часы аудиторной ра	пботы (всего):	60	60
Лекции		20	20
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по		0	0
подгруппам			
Часы внеаудиторно	й работы, включая	84	84
самостоятельную ра	боту обучающегося		
Вид промежуточной	аттестации (зачет, диф.		Экзамен
зачет, экзамен)			

3. Система оценивания

3.1. Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Система текущего контроля

В процессе текущего контроля оценивается качество выполнения студентом заданий на практических занятиях и ответов на вопросы собеседования в рамках защиты выполненных заданий (с учетом их сложности).

Для практических занятий 1, 2, 3, 4, 6 и 8 используется следующая шкала оценивания:

- 0 баллов задание не выполнено;
- 1 балл при выполнении задания изучен лекционный материал, практическое задание не выполнено;
- 3 балла при выполнении задания допущены существенные ошибки;
- 5 баллов частичное выполнение задания;
- 7 баллов выполнение задания с несущественными 1-2 ошибками;
- 8 баллов выполнение без ошибок в соответствии с заданием;
- 10 баллов выполнение без ошибок, предложен творческий подход, содержание шире задания.

Для практических занятий 5~u~7 используется следующая шкала оценивания:

0 баллов – задание не выполнено;

- 3 балла при выполнении задания изучен лекционный материал, практическое задание не выполнено;
- 6 баллов при выполнении задания допущены существенные ошибки;
- 10 баллов частичное выполнение задания;
- 14 баллов выполнение задания с несущественными 1-2 ошибками;
- 16 баллов выполнение без ошибок в соответствии с заданием;
- 20 баллов выполнение без ошибок, предложен творческий подход, содержание шире задания.

Система итогового оценивания

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических занятий и домашних заданий. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Студент получает экзамен автоматически в случае набора в течение семестра соответствующего количества баллов:

- 61 75 баллов «удовлетворительно»;
- 76 90 баллов «хорошо»;
- 91 100 баллов «отлично».

Если студент набрал в течение семестра менее 61 балла. Для сдачи экзамена студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос.

Если студент набрал в течение семестра менее 35 баллов. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Также студенту задаются дополнительные вопросы по несданным разделам дисциплины. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос и ответа на дополнительные вопросы.

Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена. Для этого студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. В случае если студент отказывается от сдачи экзамена или не смог повысить оценку, ему выставляется оценка, полученная автоматически по итогам семестра.

Ответ на каждый из вопросов экзаменационного билета оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по всем трём позициям билета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

			Объем дисциплины (модуля), час			
			Видь	і аудиторной раб	оты (в час)	
No	Наименование тем и/или разделов	Bcer o	Лекции	Практические занятия	Лабораторны е / практические занятия по подгруппам	Иные виды контактной работы
1	2	3	4	5	6	7
1.	Использование СУБД SQLite	8	2	4	0	0
2.	Разработка приложений, использующих СУБД SQLite	8	2	4	0	0
3.	Проектирование баз данных с использованием Oracle SQL Developer Data Modeler	16	2	4	0	0
4.	Проектирование баз данных с использованием MySQL Workbench	12	2	4	0	0
5.	Администрирование СУБД PostgreSQL	36	4	8	0	0
6.	Использование языка PL/pgSQL	18	2	4	0	0
7.	Разработка приложений, использующих СУБД PostgreSQL	30	4	8	0	0
8.	Работа с XML и JSON в PostgreSQL	16	2	4	0	0
	Итого (часов)	144	20	40	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Задания лабораторного практикума выполняются с использованием ПО Microsoft Windows, SQLite, PostgreSQL, Microsoft Visual Studio, SQL Developer Data Modeler, MySQL Workbench.

1. Использование СУБД SQLite.

Архитектура SQLite. Выполнение основных задач по администрированию SQLite: создание базы данных, получение информации о схеме, экспорт и импорт, резервирование. Автоматизация с использованием PowerShell.

Практическое занятие 1

Необходимо создать скрипт PowerShell для работы с SQLite.

2. Разработка приложений, использующих СУБД SQLite.

Особенности языка SQL в СУБД SQLite. Использование SQLite из приложений .NET и Python. Практическое занятие 2

Необходимо разработать приложение, использующее базу данных SQLite.

3. Проектирование баз данных с использованием Oracle SQL Developer Data Modeler.

Интерфейс SQL Developer Data Modeler. Типы данных моделей. Создание логических, реляционных и физических моделей. Подходы к моделированию в SQL Developer Data Modeler (сверху вниз, снизу вверх).

Практическое занятие 3

Необходимо спроектировать базу данных в SQL Developer Data Modeler.

4. Проектирование баз данных с использованием MySQL Workbench.

Моделирование с использованием MySQL Workbench. Прямое и обратное проектирование. Синхронизация и сравнение схем.

Практическое занятие 4

Необходимо спроектировать базу данных в SQL Developer Data Modeler.

5. Администрирование СУБД PostgreSQL.

Установка PostgreSQL. Резервирование, восстановление и репликация. Транзакции и блокировки в PostgreSQL. Управление доступом в PostgreSQL

Практическое занятие 5

Необходимо создать скрипты PowerShell, автоматизирующий основные операции по администрированию PostgreSQL.

6. Использование языка PL/pgSQL.

Структура языка PL/pgSQL. Использование переменных. Управление программой. Написание функций и триггеров.

Практическое занятие 6

Выполнить задание по написанию скриптов на языке PL/pgSQL.

7. Разработка приложений, использующих СУБД PostgreSQL.

Особенности языка SQL в PostgreSQL. Работа с PostgreSQL из .NET и Python.

Практическое занятие 7

Необходимо создать приложение, работающее с базой данных PostgreSQL. Должен использоваться подход ORM.

8. Работа с XML и JSON в PostgreSQL.

Создание XML-контента в PostgreSQL. Условия с XML. Обработка XML. Отображение таблиц в XML. Функции и операторы JSON

Практическое занятие 8

Необходимо добавить в созданное ранее приложение работу с данными XML и JSON.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

		таолица 9	
No	Темы	Формы СРС, включая требования к	
Темы		подготовке к занятиям	
1.	Использование СУБД SQLite	Работа с учебной литературой. Выполнение	
		заданий в программе sqlite3.exe.	
2.	Разработка приложений,	Работа с учебной литературой. Создание	
	использующих СУБД SQLite	приложения в Microsoft Visual Studio.	
3.	Проектирование баз данных с	Работа с учебной литературой. Выполнение	
	использованием Oracle SQL	заданий в Oracle SQL Developer Data	
	Developer Data Modeler	Modeler.	
4.	Проектирование баз данных с	Работа с учебной литературой. Выполнение	
	использованием MySQL Workbench	заданий в MySQL Workbench.	
5.	Администрирование СУБД	Работа с учебной литературой. Выполнение	
	PostgreSQL	заданий в программе pgAdmin. Создание	
		скриптов в ОС Windows.	

6.	Использование языка PL/pgSQL	Работа с учебной литературой. Выполнение	
		заданий в программе pgAdmin.	
7.	Разработка приложений,	Работа с учебной литературой. Создание	
	использующих СУБД PostgreSQL	приложения в Microsoft Visual Studio.	
8.	Работа с XML и JSON в PostgreSQL	Работа с учебной литературой. Выполнение	
	_	заданий в программе pgAdmin.	
9.	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	
		(экзамену)	

- При проработке понятийно-терминологического аппарата рекомендуется составить перечень основных понятий и терминов, привести примеры их использования.
- При изучении основной и дополнительной литературы рекомендуется провести анализ содержания лекционного материала, обратить внимание на Интернет-ресурсы (в особенности Интернет-ресурсы ПО и разработчиков используемого ПО: https://www.sqlite.org/docs.html, https://www.mysql.com/, https://www.mysql.com/, https://www.mysql.com/,
- При подготовке к практическим занятием рекомендуется провести анализ содержания лекционного материала.
- При подготовке к промежуточной аттестации (экзамену) рекомендуется изучение основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по дисциплине, самостоятельный поиск источников по изучаемым темам, анализ содержания лекционного материала, повторение тем и просмотр заданий, выполненных в рамках практических занятий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен.

Пример экзаменационного билета

Теоретическая часть

- 1. Администрирование SQLite с помощью интерфейса командной строки sqlite3.exe, включение поддержки внешних ключей.
- 2. Резервирование в PostgreSQL.

Практическая часть

Необходимо разработать скрипт, выполняющий по расписанию резервирование базы данных PostgreSQL и восстановление в другую базу данных. Для выполняемых операций должны вестись логи.

Экзамен по вопросам билетов проводится для студентов, которые в период освоения курса не набрали количество баллов, при котором выставляется оценка «автоматом», либо которые хотят улучшить свою оценку.

Каждый экзаменационный билет содержит по 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, включающее в себя написание нескольких SQL-запросов. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса;
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ;
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована;
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примерные вопросы к экзамену

- 1. Архитектура SQLite.
- 2. Администрирование SQLite с помощью интерфейса командной строки sqlite3.exe, включение поддержки внешних ключей.
- 3. Использование SQLite из приложений .NET.
- 4. Использование SQLite из приложений на языке Python.
- 5. Типы данных в моделях Oracle SQL Developer Data Modeler.
- 6. Создание логических, реляционных и физических моделей в Oracle SQL Developer Data Modeler.
- 7. Подходы к моделированию в SQL Developer Data Modeler (сверху вниз, снизу вверх).
- 8. Моделирование с использованием MySQL Workbench.
- 9. Прямое и обратное проектирование в MySQL Workbench.
- 10. Синхронизация и сравнение схем в MySQL Workbench.
- 11. Резервирование в PostgreSQL.
- 12. Восстановление в PostgreSQL.
- 13. Репликация в PostgreSQL.
- 14. Транзакции в PostgreSQL.
- 15. Блокировки в PostgreSQL.
- 16. Управление доступом в PostgreSQL.
- 17. Конфигурирование PostgreSQL: основные параметры файла postgresql.conf.
- 18. Структура языка PL/pgSQL.
- 19. Использование переменных в PL/pgSQL.
- 20. Функции в PostgreSQL.
- 21. Триггеры в PostgreSQL.
- 22. Использование PostgreSQL из приложений .NET.
- 23. Использование PostgreSQL из приложений на языке Python.
- 24. Pабота с XML в PostgreSQL.
- 25. Работа с JSON в PostgreSQL.
- 26. Оконные функции в SQL.
- 27. Написание командных файлов: перенаправление ввода/вывода, оператор конвейера. Операторы условного выполнения команд &, &&, ||.
- 28. Работа с переменными окружения: изменение, переменные Path и PathExt, команды set, where. Команда chcp. Команда echo.
- 29. Утилиты netstat, TCPView, Process Monitor, Process Explorer, Autoruns. Утилита sc. Команда net start (net stop).
- 30. Основные конструкции PowerShell.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

No	Код и	Компонент	Оценочные	Критерии оценивания
п/п	наименование	(знаниевый	материалы	
	компетенции	/функциональный)		
1.	ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных	ОПК-4.1. Знает основные стандарты, нормы и правила разработки технической	Задания практических занятий, собеседование (вопросы по темам заданий),	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические

	продуктов и программных комплексов	документации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-4.2. Осуществляет разработку технического задания для программного продукта в различных предметных областях с использованием современных информационных технологий.	вопросы к аттестации.	вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем Контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
2.	ОПК-5. Способен инсталлировать и сопровождать программное обеспечение для информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства	ОПК-5.1. Выбирает архитектуру для информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства. ОПК-5.2. Использует знания о современных информационных системах и баз данных в профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Имеет практические навыки инсталляции и администрирования информационных систем, баз данных, программных комплексов.	Задания практических занятий, собеседование (вопросы по темам заданий), вопросы к аттестации.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем Контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Тарасов, С. В. СУБД для программиста: базы данных изнутри / С. В. Тарасов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 320 с. - ISBN 978-2-7466-7383-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1227737 (дата обращения: 25.05.2020). - Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

- 1. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. 168 с. ISBN 978-5-9558-0490-3. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/961470 (дата обращения: 25.05.2020). Режим доступа: по подписке.
- 2. Голицына, О. Л. Базы данных : учеб. пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. 400 с. (Высшее образование: бакалавриат). ISBN 978-5-00091-516-5. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/944926 (дата обращения: 25.05.2020). Режим доступа: по подписке.

7.3 Интернет-ресурсы:

- 1. https://docs.microsoft.com. Документация и учебные ресурсов Майкрософт для разработчиков и технических специалистов.
- 2. https://www.sqlite.org/docs.html. Документация SQLite.
- 3. https://postgrespro.ru/docs/postgresql. Документация PostgreSQL.
- 4. https://www.mysql.com/. Ресурсы по MySQL, в т.ч. по MySQL Workbench.
- 5. https://www.oracle.com/. Pecypcы компании Oracle, в т.ч. документация на SQL Developer Data Modeler.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: https://icdlib.nspu.ru/.
- 2. Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
 - о Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
 - о Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): Microsoft Visual Studio, ОС семейства Microsoft Windows.
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
 - SQLiteStudio
 https://github.com/pawelsalawa/sqlitestudio/blob/master/LICENSE.
 - o PostgreSQL URL: https://www.postgresql.org/about/licence/.
 - o Oracle SQL Developer Data Modeler URL: https://www.oracle.com/downloads/licenses/standard-license.html.
 - $\circ \quad MySQL \quad Workbench \quad URL: \quad \underline{https://github.com/mysql/mysql-server/blob/8.0/LICENSE}.$
 - о FAR Manager консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.
- **9.** Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий учебная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием;
- для проведения практических занятий необходимы классы с персональными компьютерами (1 студент на компьютер) с установленными программными продуктами Microsoft Visual Studio, SQLite, PostgreSQL, Oracle SQL Developer Data Modeler, MySQL Workbench;
- для проведения самостоятельной работы студентов необходимы аудитории, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института математики и компьютерных наук

М.Н. Перевалова

23.06.2021

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных Форма обучения очная

Оленников А.А. Сетевые технологии. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль подготовки: Технологии программирования и анализа больших данных, форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины Сетевые технологии опубликована на сайте ТюмГУ: https://www.utmn.ru/sveden/education/#

[©] Тюменский государственный университет, 2021.

[©] Оленников А.А., 2021.

1. Пояснительная записка

Учебная дисциплина «Сетевые технологии» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом.

Основной целью дисциплины «Сетевые технологии» является обучение студентов основам построения, эксплуатации и администрированию сетевой инфраструктуры.

Задачи дисциплины «Сетевые технологии»:

- изучить основные принципы построения локально-вычислительных сетей;
- дать представление о проводных и беспроводных сетях для объектов различного назначения и открытых зон;
- познакомить с архитектурой серверных систем;
- познакомить с принципом работы межсетевых экранов и программируемых коммутаторов;
- познакомить с принципами администрирования проводных и беспроводных сетей.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в базовую часть цикла естественно - научных дисциплин, блок Б1. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: «Архитектура компьютера и операционные системы», «Web-технологии».

Дисциплина «Сетевые технологии» способствует освоению дисциплины: «Безопасность корпоративных информационных сетей».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование	Код и наименование части	Планируемые результаты	
компетенции	компетенции (при наличии	обучения:	
	паспорта компетенций)	(знаниевые/функциональные)	
ОПК-6. Способен		Знает: методы	
использовать в		проектирования для	
педагогической		составления методической	
деятельности научные		документации локально-	
основы знаний в сфере		вычислительных систем и	
информационно-		сетей.	
коммуникационных		Умеет: автоматизировать и	
технологий		сопровождать локально-	
		вычислительных систем и	
		сетей для	
		поддержки педагогической	
		деятельности.	
ПК-2: готовностью к		Знает: основные модели	
использованию основных		информационных	
моделей информационных		технологий; архитектуру	
технологий и способов их		современных сетевых	
применения для решения		устройств, общие подходы к	
задач в предметных		проектированию локально-	
областях.		вычислительных систем и	
		сетей; принципы работы	
		коммутаторов,	
		маршрутизаторов и	

	1	ранов и	
сп	способы их настройки		
\mathbf{y}_{I}	меет: применять	основные	
MC	одели информ	мационных	
те	хнологий на	практике,	
пр	оектировать	локально-	
ВЬ	ичислительные	сети;	
на	страивать	И	
ад	министрировать	серверное	
И	сетевое обор	рудование;	
пр	оводить монитор	ринг сетей	
pa	зличных масшта	оов.	

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
	(академические часы)	(академические часы)
		5 семестр
Общий объем зач. ед.	4	4
час.	144	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	70	70
Лекции	20	20
Практические занятия	50	50
Лабораторные/практические занятия по	0	0
подгруппам		
Часы внеаудиторной работы,	74	74
включая самостоятельную работу		
обучающегося		
Вид промежуточной аттестации (зачет,		Зачет
диф.зачет, экзамен)		

3. Система оценивания

3.1. Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (5-балльной) систем оценок.

Количество баллов, необходимые для получения зачета является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных заданий. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Для получения зачета необходимо набрать не менее 75 баллов.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 75, должен обязательно выполнить и сдать все лабораторные работы и индивидуальные задания, а также подготовить ответы на вопросы, предложенные преподавателем.

Зачет проходит в традиционной форме, по билетам. В билете – 2 вопроса. Для получения оценки «зачтено» студентом должны быть сданы все лабораторные работы и индивидуальные задания, выдаваемые преподавателем в ходе семестра. В зависимости от качества выполненного задания за каждую работу может назначаться разное количество баллов. Изначально предусмотрено, если студент в ходе обучения выполняет в срок

лабораторные и индивидуальные задания, посещает лекции и активно работает на них – он автоматически набирает необходимое количество баллов для получения зачета.

Если студент выполняет лабораторные и индивидуальные задания в срок, посещает лекции и активно работает на них, но качество лабораторных работ и индивидуальных заданий неудовлетворительное — обучающийся имеет право доработать лабораторные работы или индивидуальные задания, либо подготовить ответы на вопросы преподавателя.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№		Объем дисциплины (модуля), час.				
п/		Всего	Виды аудиторной работы			Иные
П	Наименование тем и/или			(академические	·	виды
	разделов		Лекции	Практически е занятия	Лабораторные /практические занятия по подгруппам	контакт ной работы
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Сетевые технологии. Сеть Интернет. Общие сведения об организации сети. Адресация в сети. Протокол IPv4 и IPv6.	12	2	4	J	,
2	Уровни модели OSI. Модель TCP/IP. Традиционная коммутация.	14	2	4		
3	Классическая маршрутизация. Протоколы маршрутизации. Сущность маршрутизации. Протокол маршрутизации RIP. Протокол маршрутизации OSPF. Маршрутизация и удаленный доступ. Статическая и динамическая маршрутизация.	16	2	4		
4	Коммутация 3-го уровня. Маршрутизирующая коммутация. Коммутация потоков. Коммутирующая маршрутизация. Коммутация 4-го уровня.	14	2	6		
5	Стандарты IEEE 802.1Q и IEEE 802.1p. Приоритеты и	12	2	6		

	классы обслуживания.				
	Протоколы RTP и RSVP.				
6	Стандарты обжимки				
	сетевых кабелей и				
	коннекторов. Сетевое				
	оборудование.	10	2	4	
	Виды сетевых карт и				
	адаптеров. Настройки				
	сетевых адаптеров и карт.				
7	Серверы, рабочие станции,				
	сетевые хранилища.	16	2	6	
	Комплектующие и их	10	_	O	
	характеристики.				
8	Коммутаторы,				
	маршрутизаторы. Их	16	2	4	
	функционал, настройка,	10	_	•	
	постановка в режим.				
9	Межсетевые экраны. Их			_	
	функционал, настройка,	18	2	6	
1.0	постановка в режим.				
10	Беспроводные сети.				
	Беспроводные	4.6			
	маршрутизаторы.	16	2	6	
	Основные настройки и				
	администрирование.	1.4.4	20	5 0	0
	Итого (часов)	144	20	50	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Тема 1. Введение. Сетевые технологии. Сеть Интернет. Общие сведения об организации сети. Адресация в сети. Протокол IPv4 и IPv6.

Практическое занятие 1. Работа с доменным именем. По доменному имени определить: IP адрес сервера; Назначение сайта; Принадлежность к организации; Месторасположение сервера (Страна, город).

Практическое занятие 2. Работа с корневыми DNS-серверами. Определить общее количество главных корневых DNS серверов, выявить имя хостов и проверить актуальность IP адресов (протоколы IPv4 и IPv6).

Тема 2. Уровни модели OSI. Модель TCP/IP. Традиционная коммутация.

Практическое занятие 3. Работа с утилитами ірсопбід, ріпд, tracert, hostname. Тестирование связи с помощью утилиты ріпд. Проверка правильности установки и конфигурирования TCP/IP на локальном компьютере. Определение пути IP-пакета.

Тема 3. Классическая маршрутизация. Протоколы маршрутизации. Сущность маршрутизации. Протокол маршрутизации RIP. Протокол маршрутизации OSPF. Маршрутизация и удаленный доступ. Статическая и динамическая маршрутизация.

Практическое занятие 4. Маршрутизация в ір сетях. Составление таблиц маршрутизации.

Практическое занятие 5. Динамическая маршрутизация трафика в компьютерных сетях. Конфигурирование протокола RIP. Конфигурирование протокола OSPF.

Тема 4. Коммутация 3-го уровня. Маршрутизирующая коммутация. Коммутация потоков. Коммутирующая маршрутизация. Коммутация 4-го уровня.

Практическое занятие 6. Коммутация 3 уровня. Команды просмотра таблицы коммутации уровня 3.

Tema 5. Стандарты IEEE 802.1Q и IEEE 802.1p. Приоритеты и классы обслуживания. Протоколы RTP и RSVP.

Практическое занятие 7. Изучение и сравнение стандартов IEEE 802.1Q и IEEE 802.1p.

Тема 6. Стандарты обжимки сетевых кабелей и коннекторов. Сетевое оборудование. Виды сетевых карт и адаптеров. Настройки сетевых адаптеров и карт.

Практическое занятие 8. Обжимка сетевого кабеля по стандарту. Научится обжимать кабель по стандарту используя расходные материалы и инструменты.

Практическое занятие 9. Знакомство с симулятором Cisco Packet Tracer. Создание простой локальной сети, настройка сетевых адаптеров.

Тема 7. Серверы, рабочие станции, сетевые хранилища. Комплектующие и их характеристики.

Практическое занятие 10. Изучение сервера и его комплектующих. Необходимо изучить комплектующие предложенного сервера, предложить свой вариант максимальной комплектации.

Практическое занятие 11. Запуск сервера, постановка в режим. Выполнить настройку BIOS предложенного сервера на оптимальный режим работы и максимальную производительность.

Тема 8. Коммутаторы, маршрутизаторы. Их функционал, настройка, постановка в режим.

Практическое занятие 12. Построение сети на симуляторе Cisco Packet Tracer. Выполнить проект корпоративной сети с использованием коммутаторов, маршрутизаторов, рабочих станций и серверов.

Тема 9. Межсетевые экраны. Их функционал, настройка, постановка в режим. Практическое занятие 13. Изучение межсетевого экрана Cisco и/или Dlink. Необходимо ознакомится с функционалом предложенного оборудования и выполнить простые настройки.

Тема 10. Беспроводные сети. Беспроводные маршрутизаторы. Основные настройки и администрирование.

Практическое занятие 14. Изучение и конфигурирование беспроводных маршрутизаторов. Используя специальные эмуляторы, необходимо выполнить настройку беспроводного маршрутизатора, предложенного преподавателем.

Практическое занятие 15. Выполнение проекта беспроводной сети.

Используя инструмент и планы зданий, предложенные преподавателем, выполнить проект беспроводной сети wi-fi.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

No	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к
темы		занятиям
1.	Введение. Сетевые	Чтение обязательной и дополнительной
	технологии. Сеть Интернет.	литературы, подготовка к практическим работам.
	Общие сведения об	
	организации сети. Адресация	
	в сети. Протокол IPv4 и IPv6.	
2.	Уровни модели OSI. Модель	Чтение обязательной и дополнительной
	TCP/IP. Традиционная	литературы, подготовка к практическим работам.
	коммутация.	

3.	Классическая	Чтение обязательной и дополнительной
	маршрутизация. Протоколы	литературы, подготовка к практическим работам.
	маршрутизации. Сущность	
	маршрутизации. Протокол	
	маршрутизации RIP.	
	Протокол маршрутизации	
	OSPF. Маршрутизация и	
	удаленный доступ.	
	Статическая и динамическая	
	маршрутизация.	
4.	Коммутация 3-го уровня.	Чтение обязательной и дополнительной
	Маршрутизирующая	литературы, подготовка к практическим работам.
	коммутация. Коммутация	
	потоков. Коммутирующая	
	маршрутизация. Коммутация	
	4-го уровня.	TT 6
5.	Стандарты IEEE 802.1Q и	Чтение обязательной и дополнительной
	IEEE 802.1p. Приоритеты и	литературы, подготовка к практическим работам.
	классы обслуживания.	
	Протоколы RTP и RSVP.	
6.	Стандарты обжимки сетевых	Чтение обязательной и дополнительной
	кабелей и коннекторов.	литературы, подготовка к практическим работам.
	Сетевое оборудование.	
	Виды сетевых карт и	
	адаптеров. Настройки	
	сетевых адаптеров и карт.	TT 6 0
7.	Серверы, рабочие станции,	Чтение обязательной и дополнительной
	сетевые хранилища.	литературы, подготовка к практическим работам.
	Комплектующие и их	
8.	характеристики.	Итолича обязатали най и наменчитами чей
δ.	Коммутаторы,	Чтение обязательной и дополнительной
	маршрутизаторы. Их	литературы, подготовка к практическим работам.
	функционал, настройка,	
9.	постановка в режим. Межсетевые экраны. Их	Чтение обязательной и дополнительной
٦.	функционал, настройка,	литературы, подготовка к практическим работам.
		питературы, подготовка к практическим расотам.
10.	постановка в режим. Беспроводные сети.	Чтение обязательной и дополнительной
10.	Беспроводные сети.	литературы, подготовка к практическим работам.
	маршрутизаторы. Основные	эттературы, подготовка к практическим расотам.
	настройки и	
	администрирование.	
	администрирование.	

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

- 1. Изучение лекционного материала по теме.
- 2. Изучение основной и дополнительной литературы.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации — зачет. Зачет проходит в традиционной форме, по билетам. В билете — 2 вопроса.

Вопросы к зачету.

- 1. Сеть Интернет. ІР адресация, домены.
- 2. Протокол IPv4 и IPv6. Назначение, использование, отличие.
- 3. Корневые DNS серверы их роль, назначение, принцип работы.
- 4. Модель OSI, ее назначение, уровни.
- 5. Модель ТСР/ІР и ее назначение.
- 6. Традиционная коммутация и ее основной смысл.
- 7. Проверка правильности установки и конфигурирования TCP/IP на локальном компьютере. Определение пути IP-пакета.
- 8. Этапы тестирования связи ЛВС.
- 9. Протоколы маршрутизации. Сущность маршрутизации.
- 10. Маршрутизация и удаленный доступ.
- 11. Статическая и динамическая маршрутизация.
- 12. Протокол маршрутизации RIP. Протокол маршрутизации OSPF.
- 13. Процесс составления таблиц маршрутизации.
- 14. Динамическая маршрутизация трафика в компьютерных сетях.
- 15. Конфигурирование протокола RIP.
- 16. Конфигурирование протокола OSPF.
- 17. Коммутация 3-го и 4-го уровня.
- 18. Команды просмотра таблицы коммутации уровня 3.
- 19. Стандарт IEEE 802.1Q.
- 20. Стандарт IEEE 802.1р.
- 21. Протоколы RTP и RSVP.
- 22. Стандарты обжимки сетевых кабелей и коннекторов.
- 23. Виды сетевых карт и адаптеров.
- 24. Настройки сетевых адаптеров и карт.
- 25. Комплектующие сервера. Основные рекомендации по увеличению производительности.
- 26. Настройка BIOS сервера, основные настройки.
- 27. Программируемые коммутаторы и их основные настройки.
- 28. Программируемые маршрутизаторы и их основные настройки.
- 29. Межсетевые экраны, их функционал и настройки.
- 30. Беспроводные маршрутизаторы, их основные настройки и администрирование.

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№	Код и	Индикаторы достижения	Оценочные	Критерии
Π/	наименование	компетенций,	материалы	оценивания
П	компетенции	соотнесенные с		
		планируемыми		
		результатами обучения		
1.	ОПК-6. Способен		Теоретическа	Компетенция
	использовать в	ОПК-6.1. Использует	я часть,	сформирована
	педагогической	знания о методах	Практическая	при правильности
	деятельности	проектирования и	часть	и полноте ответов
	научные основы	разработки		на теоретические
	знаний в сфере	программного		вопросы, при
	информационно-	обеспечения для		глубине

	коммуникационн	составления		понимания
	ых технологий	методической		вопроса и
		документации.		правильности
				выполнения
				предложенных
				заданий.
				Шкала критериев
				согласно
				требованиям
				п.4.29
				«Положения о
				текущем
				контроле
				успеваемости и
				промежуточной
				аттестации
				обучающихся
				ФГАОУ ВО
				ТюмГУ»
2.	(ПК-2):	ПК-2.1. Выявляет	Теоретическа	Компетенция
	готовностью к	требования заказчика к	я часть,	сформирована
	использованию	программному	Практическая	при правильности
	основных	обеспечению,	часть	и полноте ответов
	моделей	анализирует		на теоретические
	информационных	возможности достижения		вопросы, при
	технологий и	соответствия		глубине
	способов их	программного продукта		понимания
	применения для	заявленным		вопроса и
	решения задач в	требованиям.		правильности
	предметных	ПК-2.2. Разрабатывает		выполнения
	областях.	технические		предложенных
		спецификации на		заданий.
		программные		Шкала критериев
		компоненты и их		согласно
		взаимодействие.		требованиям
				п.4.29
				«Положения о
				текущем
				контроле
				успеваемости и
				промежуточной
				аттестации
				обучающихся
				ФГАОУ ВО
				ТюмГУ»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Безопасность сетей: учебное пособие. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 571 с. — ISBN 5-9570-0046-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100581 (дата обращения: 15.05.2020).

7.2. Дополнительная литература:

- 1. Джонс, К. Д. Инструментальные средства обеспечения безопасности : учебное пособие / К. Д. Джонс, М. Шема, Б. С. Джонсон. 2-е изд. Москва : ИНТУИТ, 2016. 914 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/100602 (дата обращения: 15.05.2020).
- 2. Нестеров, С. А. Анализ и управление рисками в информационных системах на базе операционных систем Microsoft: учебное пособие / С. А. Нестеров. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. 250 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/100566 (дата обращения: 15.05.2020).

7.3. Интернет-ресурсы

- 1. Научная электронная библиотека. URL: http://elibrary.ru/.
- 2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: https://bmk.utmn.ru/ru/.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: https://icdlib.nspu.ru/
- Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true
- Orbit Intelligence. URL: https://www.orbit.com

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Лицензионное ПО:
 - Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): ОС семейства MS Windows (редакция Pro/Server);
 - Офисный пакет Microsoft Office 365 (лицензионное соглашение №2т/00509-20 от 12.05.2020);
 - Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
 - Программное обеспечение виртуализации: VirtualBox (бесплатная лицензия доступна: https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads).
 - Программное обеспечение для построения локально-вычислительных сетей: Cisco Packet Tracer (бесплатная лицензия доступна: https://www.netacad.com/courses/packet-tracer).
 - Программное обеспечение для проектирования беспроводных сетей: Wi-Fi Planner PRO (бесплатная лицензия доступна: https://www.dlink.ru/tools/wi-fi).
 - Консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows FAR Manager.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционная аудитория с проектором. Компьютерный класс с установленным ПО.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института математики и компьютерных наук

Гереванова М.Н. Перевалова

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных Форма обучения очная

Иваненко О. А. Современные системы управления базами данных. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль Технологии программирования и анализа больших данных, очная форма обучения. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины Современные системы управления базами данных опубликована на сайте ТюмГУ: https://www.utmn.ru/sveden/education/#

[©] Тюменский государственный университет, 2021.

[©] Иваненко О. А. 2021.

1. Пояснительная записка

Дисциплина «Современные системы управления базами данных» входит в базовую часть учебного плана направления «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Целью освоения дисциплины «Современные системы управления базами данных» является овладение навыками проектирования и реализации баз данных и разработки приложений, использующих современные базы данных.

Практические занятия включают задания по всем этапам проектирования баз данных, администрирования современных систем управления базами данных (СУБД) и разработки приложений.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основным методам проектирования баз данных;
- дать опыт администрирования современных систем управления базами данных;
- научить разрабатывать приложения, использующие базы данных.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1, Базовая часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: Языки программирования, Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных.

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, используются в дальнейшем при изучении других курсов, при выполнении выпускной квалификационной работы, а также при прохождении учебной и производственной практики.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты обучения:
компетенции	части компетенции	(знаниевые/функциональные)
	(при наличии	
	паспорта	
	компетенций)	
ОПК-5. Способен	-	Знает: типы системы управления базами
инсталлировать и		данных; базовые понятия теории баз
сопровождать		данных; основные модели данных;
программное		нормальные формы реляционных
обеспечение для		отношений.
информационных		Умеет: проводить анализ предметной
систем и баз данных, в		области; выявлять информационные
том числе		потребности пользователей и
отечественного		разрабатывать требования к базам
производства		данных.
ПК-2: готовностью к	-	Знает: задачи и принципы разработки
использованию		баз данных; модели баз данных; язык
основных моделей		структурированных запросов SQL.
информационных		Умеет: разрабатывать концептуальную,
технологий и способов		логическую и физическую модели базы
их применения для		данных; выбирать инструментальные
решения задач в		средства и технологии разработки баз
предметных областях		данных; создавать таблицы баз данных.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			4 семестр
Общая	зач. ед.	5	5
трудоемкость	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной раб	боты (всего):	66	66
Лекции		32	32
Практические занятия		34	34
Лабораторные / практи	ические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной	работы, включая	114	114
самостоятельную раб			
Вид промежуточной аз	гтестации (экзамен)		Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Система текущего контроля

В процессе текущего контроля оценивается качество выполнения студентом заданий практикума и ответов на вопросы собеседования в рамках защиты выполненных заданий (с учетом их сложности).

Для практических работ 1, 2, 4, 5, 6 и 8 используется следующая шкала оценивания:

- 0 баллов задание не выполнено;
- 1 балл при выполнении задания изучен лекционный материал, практическое задание не выполнено;
- 2 балла при выполнении задания допущены существенные ошибки;
- 3 балла частичное выполнение задания;
- 4 балла выполнение задания с несущественными 1-2 ошибками;
- 5 баллов выполнение без ошибок в соответствии с заданием;
- 6 баллов выполнение без ошибок, предложен творческий подход, содержание шире задания.

Для практической работы 3 используется следующая шкала оценивания:

Каждые 5 набранных при решении заданий баллов соответствуют одному баллу в рамках модульно-рейтинговой системы, максимум - 35 баллов в рамках модульно-рейтинговой системы.

Для практической работы 7 используется следующая шкала оценивания:

- 0 баллов задание не выполнено;
- 5 баллов при выполнении задания изучен лекционный материал, практическое задание не выполнено;
- 10 баллов при выполнении задания допущены существенные ошибки;
- 15 баллов частичное выполнение задания;
- 22 балла выполнение задания с несущественными 1-2 ошибками;
- 28 баллов выполнение без ошибок в соответствии с заданием;
- 35 баллов выполнение без ошибок, предложен творческий подход, содержание шире задания.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ и домашних заданий. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Студент получает экзамен автоматически в случае набора в течение семестра соответствующего количества баллов:

- 61 75 баллов «удовлетворительно»;
- 76 90 баллов «хорошо»;
- 91 100 баллов «отлично».

Если студент набрал в течение семестра менее 61 балла. Для сдачи экзамена студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос.

Если студент набрал в течение семестра менее 35 баллов. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Также студенту задаются дополнительные вопросы по несданным разделам дисциплины. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос и ответа на дополнительные вопросы.

Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена. Для этого студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. В случае если студент отказывается от сдачи экзамена или не смог повысить оценку, ему выставляется оценка, полученная автоматически по итогам семестра.

Ответ на каждый из вопросов экзаменационного билета оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по всем трём позициям билета.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

		Объем дисциплины (модуля), час					
	Наименование тем и/или		Вид	Виды аудиторной работы (в час)			
№	разделов				Лабораторные /	Иные виды	
71≥	разделов	Всего	Лекции	Практические	практические	контактной	
			лскции	занятия	занятия по	работы	
					подгруппам		
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Роль и место СУБД в	6	2	2	0	0	
	прикладных системах	U	2	۷	U	U	
2.	Модели данных	22	4	4	0	0	
3.	Языки запросов	52	8	8	0	0	
4.	Теория транзакций	6	2	2	0	0	

5.	Архитектура СУБД и приложений	6	2	2	0	0
6.	Моделирование и проектирование приложений	22	4	4	0	0
7.	Разработка приложений, использующих базы данных	44	6	8	0	0
8.	Администрирование баз данных	22	4	4	0	0
	Итого (часов)	180	32	34	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Задания практикума выполняются с использованием ПО Microsoft SQL Server, SQL Server Management Studio, Microsoft Visual Studio.

1. Роль и место СУБД в прикладных системах.

Роль и место СУБД в прикладных системах. Основные функции СУБД. Взаимодействие СУБД с другими компонентами программного обеспечения. История развития СУБД.

Практическая работа 1

Выбор предметной области, по которой будет в дальнейшем создаваться приложение. Постановка залачи.

2. Модели данных.

Неформальное определение модели данных и ранние модели данных. Реляционная модель данных: определение, основные операции реляционной алгебры, эквивалентность языков запросов. Теория нормализации. Пост-реляционные модели данных: объектные модели данных, объектно-реляционные модели. Пространственные, временные, многомерные данные. Слабоструктурированная модель данных.

Практическая работа 2

Необходимо создать базу данных SQL Server и заполнить ее данными. В базе данных должно быть не менее 5 таблиц.

3. Языки запросов.

Значение высокоуровневых языков запросов. Язык запросов SQL в реляционных и постреляционных системах. Объектные и дедуктивные языки запросов. Языки запросов для слабоструктурированных данных.

Практическая работа 3

Написание SQL-запросов. Необходимо выполнить задания по написанию SQL-запросов (студент сам выбирает произвольные запросы из базы заданий, включающей 155 запросов, оцениваемых от 1 до 4 первичных баллов в зависимости от уровня сложности). При сдаче заданий студент должен заново написать запросы, выбранные преподавателем из числа решенных, и ответить на вопросы.

4. Теория транзакций.

Определение транзакций и их роль в поддержке согласованности и защите от отказов. Критерии согласованности. Теория сериализуемости. Модель управления транзакциями: планировщики и протоколы. Двухфазный протокол блокирования и его корректность. Обнаружение тупиков. Многоуровневое блокирование и недвухфазные протоколы блокирования. Неблокирующие протоколы управления транзакциями. Теория ведения журналов и восстановления после отказов. Распределенные системы: двухфазный протокол завершения. Раскопированные данные: протоколы голосования.

Практическая работа 4

Необходимо для различных уровней изолированности транзакций проиллюстрировать проблемы, возникающие при параллельном выполнении транзакций. Проиллюстрировать работу оптимистической и пессимистической блокировки.

5. Архитектура СУБД и приложений.

Однопользовательские и многопользовательские архитектуры СУБД. Функции СУБД в архитектуре клиент-сервер. Роль и функции СУБД в многоуровневых архитектурах с серверами приложений.

Практическая работа 5

Необходимо создать приложение .NET, осуществляющее доступ к базе данных с использованием классов SqlConnection, SqlCommand, SqlParameter, SqlDataReader.

6. Моделирование и проектирование приложений.

Методологии проектирования прикладных систем, использующих базы данных и жизненный цикл баз данных. Проектирование баз данных с использованием модели "сущность-связь". Объектные методологии проектирования приложений. Программные средства автоматизации проектирования. Выбор СУБД для реализации прикладной системы.

Практическая работа 6

Необходимо спроектировать базу данных по выбранной теме. Выполнить нормализацию до нормальной формы Бойса-Кодда включительно. В базе данных должно быть не менее 8 таблии.

7. Разработка приложений, использующих базы данных.

Техника использования языка запросов SQL. Работа с базами данных в обычных языках программирования. Универсальные интерфейсы доступа к базам данных: ODBC, JDBC и другие. Методы создания высокоэффективных приложений.

Практическая работа 7

Необходимо разработать приложение, работающее с базой данных по выбранной ранее теме. Работа с базой данных должна производиться с использованием Entity Framework. Интерфейс приложения должен быть реализован с помощью WPF и привязки данных.

8. Администрирование баз данных.

Планирование емкости и мощности системы. Управление доступом к СУБД: пользователи и полномочия. Управление отказоустойчивостью (создание резервных копий, процедуры восстановления). Сопровождение баз данных.

Практическая работа 8

Необходимо разработать скрипт для резервирования и восстановления базы данных SQL Server. Скрипт необходимо запускать как задание Windows с обязательным ведением лога.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Темы	Формы СРС, включая требования к
Темы		подготовке к занятиям
1.	Роль и место СУБД в прикладных	Работа с учебной литературой. Подготовка к
	системах	практической работе.
2.	Модели данных	Работа с учебной литературой. Выполнение
		задач в SQL Server Management Studio.
3.	Языки запросов	Работа с учебной литературой. Написание
		запросов к СУБД Microsoft SQL Server.

4.	Теория транзакций	Работа с учебной литературой. Написание скриптов в SQL Server Management Studio.
5.	Архитектура СУБД и приложений	Работа с учебной литературой. Написание приложения в Microsoft Visual Studio.
6.	Моделирование и проектирование приложений	Работа с учебной литературой. Выполнение заданий в SQL Server Management Studio.
7.	Разработка приложений, использующих базы данных	Работа с учебной литературой. Написание приложения в Microsoft Visual Studio.
8.	Администрирование баз данных	Работа с учебной литературой. Создание скриптов и задания средствами ОС Windows.
9.	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)

- При изучении основной и дополнительной литературы рекомендуется провести анализ содержания лекционного материала, обратить внимание на Интернет-ресурсы (в особенности – официальные Интернет-ресурсы).
- При подготовке к практическим работам рекомендуется провести анализ содержания лекционного материала.
- При подготовке к промежуточной аттестации (экзамену) рекомендуется изучение основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов по дисциплине, самостоятельный поиск источников по изучаемым темам, анализ содержания лекционного материала, повторение тем и просмотр заданий, выполненных в рамках практических занятий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен.

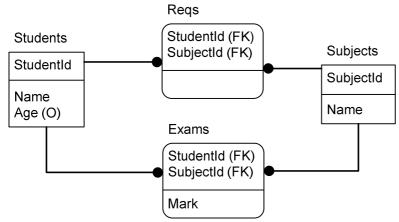
Пример экзаменационного билета

Теоретическая часть

- 1. Функции и состав ядра СУБД.
- 2. EF Core как реализация подхода ORM.

Практическая часть

База данных, схема которой представлена ниже, содержит данные о том, как студенты сдавали предметы. Таблица Students – данные о студентах, Subjects – данные о дисциплинах, Reqs (от англ. requirements – требования) – информация о предметах, которые студенты должны сдать, Exams – информация о том, как студенты фактически сдавали экзамены. Студент может сдавать экзамен, который он не обязан сдавать (т.е. который не указан для данного студента в таблице Reqs). Студент не может сдавать один предмет несколько раз. В таблицу Exams вносятся только положительные оценки (то есть если в таблице Exams присутствует запись, студент экзамен сдал).



Необходимо написать следующие SQL-запросы.

- 1) Вывести предметы, сдача которых не требуется (3 способа).
- 2) Вывести предметы, сданных студентом номер 5, с оценками.
- 3) Вывести таблицу с перечнем предметов, количеством сдававших студентов и средней оценкой по каждому предмету, по убыванию средней оценки.

Экзамен по вопросам билетов проводится для студентов, которые в период освоения курса не набрали количества баллов, при котором выставляется оценка «автоматом», либо которые хотят улучшить свою оценку.

Каждый экзаменационный билет содержит по 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, включающее в себя написание нескольких SQL-запросов. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса;
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ;
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована;
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос. Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примерные вопросы к экзамену

- 1. Роль и место СУБД в прикладных системах. Основные функции СУБД.
- 2. Понятие базы данных. Файловые системы и системы с базами данных.
- 3. Реляционная модель данных: основные определения.
- 4. Реляционная модель данных: основные операции реляционной алгебры.
- 5. Пост-реляционные модели данных: объектные модели данных, объектно-реляционные модели.
- 6. Слабоструктурированная модель данных. Языки запросов для слабоструктурированных данных.
- 7. Однопользовательские и многопользовательские архитектуры СУБД. Функции СУБД в архитектуре клиент-сервер.
- 8. Функции и состав ядра СУБД.
- 9. Метаданные. Словарь данных (системный каталог). Ссылочная целостность.
- 10. Методология IDEF1X.
- 11. Аномалии вставки, удаления, модификации.
- 12. Нормальные формы (1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК).
- 13. Представления.
- 14. Индексы.

- 15. Методы оптимизации запросов.
- 16. Хранимые процедуры. Триггеры.
- 17. Определение транзакций и их роль в поддержке согласованности и защите от отказов. Критерии согласованности транзакций.
- 18. Теория сериализуемости транзакций.
- 19. Универсальные интерфейсы доступа к базам данных: ODBC, JDBC, ADO, ADO .NET.
- 20. Типы данных Microsoft SQL Server.
- 21. Язык разметки ХМL.
- 22. Язык XSD.
- 23. Подключенный уровень ADO.NET: работа с объектами SqlConnection, SqlConnectionStringBuilder. Получение строки подключения из файла параметров.
- 24. Подключенный уровень ADO.NET: работа с объектами SqlCommand, SqlParameter, SqlDataReader.

Карта критериев опенивания компетенций

- 25. Управление доступом к СУБД: пользователи и полномочия.
- 26. Использование привязки данных в WPF.
- 27. EF Core как реализация подхода ORM.
- 28. Шаблон проектирования MVVM.
- 29. Теория ведения журналов и восстановления после отказов.
- 30. Задачи сопровождения баз данных.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№	T.4	Карта критериев оценив		Vautaniii allaminariig
	, ,	Индикаторы	Оценочные	Критерии оценивания
п/п	наименование	достижения	материалы	
	компетенции	компетенций,		
		соотнесенные с		
		планируемыми		
		результатами		
		обучения		
1.	ОПК-5. Способен		Задания	Компетенция
	инсталлировать и	ОПК-5.1. Выбирает	практических	сформирована при
	сопровождать	архитектуру для	работ,	правильности и
	программное	информационных	собеседование	полноте ответов на
	обеспечение для	систем и баз данных,	(вопросы по	теоретические
	информационных	в том числе	темам заданий),	вопросы, при глубине
	систем и баз	отечественного	вопросы к	понимания вопроса и
	данных, в том	производства.	аттестации.	правильности
	числе			выполнения
	отечественного	ОПК-5.2. Использует		предложенных
	производства	знания о		заданий.
	1 ''	современных		Шкала критериев
		информационных		согласно требованиям
		системах и баз		п.4.29 «Положения о
		данных в		текущем
		профессиональной		Контроле
		деятельности.		успеваемости и
				промежуточной
		ОПК-5.3. Имеет		аттестации
		практические		обучающихся
		навыки инсталляции		обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
		И		ФГАОУ ВО ТЮМГУ»

		администрирования информационных систем, баз данных, программных комплексов.		
2.	ПК-2: готовностью к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях	ПК-2.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие. ПК-2.3. Осуществляет проектирование и реализацию программных продуктов для решения задач в предметных областях.	Задания практических работ, собеседование (вопросы по темам заданий), вопросы к аттестации.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем Контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010485-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009760 (дата обращения: 25.05.2020).

7.2 Дополнительная литература:

- 1. Голицына, О. Л. Базы данных : учеб. пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. 400 с. (Высшее образование: бакалавриат). ISBN 978-5-00091-516-5. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/944926 (дата обращения: 25.05.2020).
- 2. Дадян, Э.Г. Данные: хранение и обработка: Учебник / Э.Г. Дадян М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. 236 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-16-107405-3 (online). Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1010634 (дата обращения: 25.05.2020).

7.3 Интернет-ресурсы:

- 1. Научная электронная библиотека. URL: http://elibrary.ru/.
- 2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: https://bmk.utmn.ru/ru/.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: https://icdlib.nspu.ru/.
- 2. Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
 - Платформа для электронного обучения Microsoft Teams
 - Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, OC семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
 - Программное обеспечение Microsoft Office 365
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
 - Консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows FAR Manager.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий учебная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием;
- для проведения практических работ необходимы классы с персональными компьютерами (1 студент на компьютер) с установленными программными продуктами Microsoft Office, Microsoft SQL Server, Microsoft SQL Server Management Studio, Microsoft Visual Studio.
- для проведения самостоятельной работы студентов необходимы аудитории, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института математики и компьютерных наук

23.06.2021

М.Н. Перевалова

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных Форма обучения очная

Воробьева М.С., Воробьев А.М. Стандартизация и документирование программных продуктов. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», Профиль подготовки: Технологии программирования и анализа больших данных, форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины Стандартизация и документирование программных продуктов опубликована на сайте ТюмГУ: https://www.utmn.ru/sveden/education/#

[©] Тюменский государственный университет, 2021.

[©] Воробьева М.С., Воробьев А.М., 2021.

1. Пояснительная записка

Цель дисциплины «Стандартизация и документирование программных продуктов» - изучение теоретических, практических вопросов управления информацией и ресурсами знаний и их использования в экономике и развитии общества, практике управления современной организацией, международной деятельности, ознакомление с экономическими и правовыми основами развития и регулирования рынка программного обеспечения в России, основными мерами защиты программных продуктов от несанкционированного использования и распространения.

В результате изучения дисциплины студент должен иметь знания и умения в области разработки программных средств (компьютерных приложений) и информационных технологий с использованием современных стандартов, методов, технологий и средств автоматизации проектирования и разработки, стандартизации и документирования ПП.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение особенности управления разработкой программного продукта;
- изучение стандартизации жизненного цикла программных средств;
- оценивание стоимости и планирование разработки программных средств, обеспечение конкурентоспособности продукции и услуг в сфере информационных технологий;
 - документирование и регламентирование ПО.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стандартизация и документирование программных продуктов» входит в базовую часть дисциплин учебного плана по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов программирования, разработки программного обеспечения, разработка приложений баз данных, управление ИТ-проектами.

Вместе с тем дисциплина "Стандартизация и документирование программных продуктов" является специальной, дающей студентам прикладные знания, которые могут быть использованы при подготовке отчетов по практике, выпускной квалификационной работы.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты обучения:
компетенции	части компетенции	(знаниевые/функциональные)
	(при наличии	
	паспорта	
	компетенций)	
ОПК-4. Способен	-	Знает: основные направления развития
участвовать в		рынка программного обеспечения;
разработке технической		основные стандарты в области
документации		программного обеспечения и
программных		информационных технологий
продуктов и		Умеет: определять проблему при
программных		разработке программного продукта,
комплексов		применять современные средства при
		проектировании и разработке
		программных продуктов, выполнять
		оценку качества программного
		обеспечения в различных предметных
		областях с использованием современных
		информационных технологий

ПК-2: готовностью к	-	Знает: специальную терминологию и
использованию		лексику данной дисциплины, методы
основных моделей		проектирования и разработки
информационных		программных средств, современные
технологий и способов		технические спецификации на
их применения для		программные компоненты и их
решения задач в		взаимодействие.
предметных областях		Умеет: составлять оформлять
		техническое задание ПП; составлять
		документацию, сопровождающую
		проектирование ПП на всех его этапах с
		применением основных правил и
		документов систем сертификации РФ

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			8 семестр
Общая	зач. ед.	5	5
трудоемкость	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной раб	боты (всего):	40	40
Лекции		20	20
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практи	ические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной	работы, включая	140	140
самостоятельную раб	оту обучающегося		
Вид промежуточной а	гтестации (экзамен)		Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Студент получает экзамен автоматически в случае набора в течение семестра количества баллов:

- 61 75 баллов «удовлетворительно»;
- 76 90 баллов «хорошо»;
- 91 100 баллов «отлично».

Студент набирает в течение семестра менее 61 балла. Для сдачи экзамена студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит вопросы из разных разделов курса. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос.

Студент набирает в течение семестра менее 35 баллов. Экзамен проводится в устнописьменной форме. Билет содержит вопросы из разных разделов курса. Также студенту задаются дополнительные вопросы по несданным разделам дисциплины. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос и ответа на дополнительные вопросы.

Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена. Для этого студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит вопросы

из разных разделов курса. В случае, если студент отказывается от сдачи экзамена или не смог повысить оценку, ему выставляется оценка, полученная автоматически по итогам семестра.

- Шкала оценивания при проведении текущего контроля (по итогам выполнения заданий):
- 0 баллов задание не выполнено.
- 1 балл при выполнении задания изучен теоретический материал;
- 2 балл при выполнении задания допущены существенные ошибки;
- 3 балла частичное выполнение задания.
- 4 балла выполнение задания с несущественными 1-2 ошибками.
- 5 баллов выполнение без ошибок в соответствии с заданием

Набранные баллы переводятся в стобалльную шкалу (сумма баллов умножается на 2).

- Шкала оценивания при проведении итогового теста:
- 0 баллов если неверно отвечено на 50% вопросов.
- 7 баллов если верно отвечено на 51-60% вопросов.
- 9 баллов если верно отвечено на 61-75% вопросов.
- 11 баллов если верно отвечено на 76-80% вопросов.
- 13 баллов если верно отвечено на 81-90% вопросов.
- 15 баллов если верно отвечено на 91-100% вопросов.
 - Шкала оценивания по экзаменационному билету:

Каждый экзаменационный билет содержит по вопросы. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примечание. Участие в олимпиадах/конкурсах/чемпионатах по ИТ-технологиям за высокие результаты (уровень не ниже областного) текущий рейтинг может быть повышен на 5-10 баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

		Объем дисциплины (модуля), час				
	/		Виды аудиторной работы (в час)			
No	Наименование тем и/или				Лабораторные /	Иные виды
110	разделов	Всего	Покини	Практические	практические	контактной
		Лекции		занятия	занятия по	работы
					подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Роль документоведения					
	и сертификации в					
	повышении качества	6	2	2	0	0
	программных					
	продуктов					
2	Этапы разработки	6	2	2	0	0

	программного					
	продукта					
3	Виды и категории стандартов, технические условия. Сертификация	10	2	2	0	0
4	Стандартизация жизненного цикла программного продукта	10	4	4	0	0
5	Формирование документации ПП	10	4	4	0	0
6	Стандартизация и сертификация разработки программных комплексов	14	6	6	0	0
7	Сертификация - основное средство повышения конкурентоспособности продукции	14	4	4	0	0
8	Схемы сертификации программных модулей.	14	4	4	0	0
9	Сертификация систем качества.	36	4	4	0	0
10	Профили и функциональные стандарты ПП	36	4	4	0	0
11	Оценка качества ПО. Нормативная документация	24	4	4	0	0
	Итого (часов)	180	40	40	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Роль документоведения и сертификации в повышении качества программных продуктов.

Роль документоведения и сертификации в повышении качества программного обеспечения. Правовые основы документирования и сертификации. Виды и категории стандартов, технические условия. Сертификация.

Сущность процесса информатизации и основные положения государственной политики в сфере информатизации. Развитие рынка программных средств в России.

Этапы разработки программного продукта.

Практическая работа 1. Жизненный цикл программного обеспечения

Выполняется индивидуально.

- 1. Выбрать модель жизненного цикла программного обеспечения
- 2. Определить стадии жизненного цикла программного обеспечения.
- 3. Определить процессы для каждой стадии (формирование требований к ПО).
- 4. Сделать выводу по проделанной работе

Предметы контроля:

Выполнение задания (контроль обязателен для всех)

Практическая работа 2. Контрольные вопросы «Жизненный цикл программного обеспечения»

Выполняется индивидуально.

- 1. Что такое модель жизненного цикла программного обеспечения?
- 2. Типы моделей жизненного цикла ПО.
- 3. Преимущества каскадного подхода.
- 4. Особенности спиральной модели.
- 5. Стадии программного обеспечения.

Предметы контроля:

Выполнение задания (контроль обязателен для всех)

2. Формирование документации ПП

Стандартизация жизненного цикла программного продукта.

Система сертификации. Орган по сертификации. Схемы сертификации ИСО. План обеспечения качества программных средств. Сертификация жизненного цикла программных средств.

Формирование документации ПП.

Документирование программного обеспечения. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование. Основные понятия и термины в области документирования и сертификации. Основные понятия и термины в области сертификации. Сертификация программ для ПК в РФ. Документация в жизненном цикле программных средств. Стандартизация документирования процессов и продуктов сложных программных средств.

Стандартизация и сертификация разработки программных комплексов.

Документирование результатов работ по стандартизации и сертификации. Спецификация требований к качеству программного обеспечения. Методические основы обеспечения качества в сертификации сложных программных продуктов.

Практическая работа 3. Требования к документации ПП

Выполняется индивидуально или в команде.

- 1. Ознакомиться с документом ГОСТ 19.102-77 «Стадии разработки»
- 2. Ознакомиться с документом ГОСТ 19.105-78 «Общие требования к ПК»
- 3. Изучить основные теоретические сведения.
- 4. Определить стадии разработки программного обеспечения для своего проекта.
- 5. Опишите этапы, соответствующие выбранным стадиям.
- 6. Сделать выводы по проделанной работе.

Предметы контроля:

Выполнение практического задания (контроль обязателен для всех)

Практическая работа 4. Разработка плана работ по разработке программного продукта. Выполняется индивидуально.

- 1. Разработать план-график разработки продукта. План должен состоять не менее чем из 5 этапов разработки и содержать не менее 100 задач.
- 2. Использовать горизонт планирования от разработки прототипа до выпуска первого стабильного релиза приложения.
- 3. Определить лист ресурсов проекта, стоимость привлечения и использования ресурсов. Для реализации проекта вам потребуется не менее 15 сотрудников, а также несколько внешних подрядчиков.
- 4. Сформировать организационную структуру ПП, выделить команды, руководителей. Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль необязателен для всех)

Практическая работа 5. Основные этапы программной документации

Выполняется индивидуально.

- 1. Разработать документ «Руководство оператора» согласно ГОСТ 19.505-79.
- 2. Изучить основные теоретические сведения.

3. Изучить нормативно правовую документацию, регламентирующую разработку руководства пользователя.

Предметы контроля:

Выполнение практического задания (контроль обязателен для всех)

Практическая работа 6. Разработка эксплуатационной программной документации Выполняется индивидуально.

- 1. Разработать документ «Руководство оператора» согласно ГОСТ 19.505-79.
- 2. Приобрести навыки разработки руководства пользователя программного средства.
- 3. Освоить на практическом примере процесс разработки технической документации программиста автоматизированной системы.
- 4. Освоить на практическом примере процесс разработки технических условий на подключение удаленного рабочего места к корпоративной сети.
- 5. Ознакомиться с методикой регистрации прав на программный продукт
- 6. Освоить на практическом примере процесс оформления документов для регистрации прав на программный продукт.

Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль обязателен для всех)

3. Сертификация систем качества.

Сертификация - основное средство повышения конкурентоспособности продукции.

Процессы жизненного цикла программных средств. ИСО 1207. Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к документированию. Системы менеджмента качества. Сертификация систем качества. Структура стандартов ИСО на системы качества. ИСО – 9000-1-94. Стандарты по обеспечению качеством. Структура и содержание документов. Программное обеспечение встроенных систем.

Схемы сертификации программных модулей. Нормативная документация.

Системы менеджмента качества, ИСО — 9000.Схемы сертификации программных модулей. Оценивание программного продукта. Документирование модулей ИСО/ИЕС. Организация работ по стандартизации. Применение стандартов и технических условий. Оценивание программного продукта. Руководящие положения ИСО — 9000 — 3 по применению ИСО — 9001.Оценивание программного продукта. Документирование модулей ИСО/ИЕС. Организация работ по стандартизации. Применение стандартов и технических условий. Изучение ИСО 9004:, ГОСТ Р-2001. Руководящие положения ИСО — 9000 — 3 по применению ИСО — 9001.

Профили и функциональные стандарты ПП.

Построение профилей. Международные функциональные стандарты и правительственные профили ВОС. Структура международных функциональные стандартов и основные разделы. Функциональные области правительственных профилей взаимосвязи открытых систем (GOSIP).

Практическая работа 7. Выбор схемы сертификации программного продукта.

Выполняется индивидуально.

- 1. Определить схему сертификации программного продукта, подготовить 5 аргументов в пользу выбранной схемы.
- 2. Скорректировать план-график ПП согласно выбранной схемы, определить контрольные точки внутри каждого этапа
- 3. Определить критерии соответствия результата контрольной точки видению владельца программного продукта.

Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль необязателен для всех)

Практическая работа 8. Оценка программного продукта

Выполняется индивидуально.

- 1. Построить модель оценки качества программного продукта.
- 2. Провести оценку качества программного продукта
- 3. На примере конкретной программной системы выполнить экспертизу ее качества согласно выбранной методике.

Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль необязателен для всех)

Тестовое задание

Пример тестового задания

1. Какой организацией разрабатываются стандарты ISO?

- 1. Международной комиссией по электротехнике.
- 2. Международной организацией стандартизации.
- 3. Национальным институтом стандартизации и метрологии (США).

2. Какой организацией разрабатываются стандарты ІЕС?

- 1. Международной комиссией по электротехнике.
- 2. Национальным институтом стандартизации и метрологии (США).
- 3. Международной организацией стандартизации.

3. Какие международные организации осуществляют стандартизацию наиболее общих технологических методов и процессов, имеющих значение для международной кооперации и разделения труда?

- 1. NIST.
- 2. IEEE.
- 3. ISO и IEC.

4. Какой организацией разрабатываются стандарты IEEE?

- 1. Институтом инженеров электротехники и радиоэлектроники США.
- 2. Международной комиссией по электротехнике.
- 3. Международной организацией по стандартизации.

5. Укажите достоинства каскадной модели жизненного цикла программного средства.

- 1. Сокращение срока получения работоспособной версии программного средства.
- 2. Уменьшение периода разработки программного средства.
- 3. Большая надежность разработанного программного средства.

6. Укажите недостатки каскадной модели разработки программного средства.

- 1. Сложность.
- 2. Увеличение периода разработки программного средства.
- 3. Нелостатков нет.

7. Что предполагает каскадная модель жизненного цикла программного средства?

- 1. Спиральное выполнение этапов.
- 2. Последовательное выполнение этапов: анализ, проектирование, реализация, внедрение и сопровождение.
- 3. Параллельное выполнение этапов: анализ, проектирование, реализация, внедрение и сопровождение.

8. Что представляет каскадная модель жизненного цикла программного средства с промежуточным контролем?

- 1. Модель аналогична каскадной модели, но после каждого этапа производится его оценка и при неудовлетворительной оценке производится возвращение на соответствующий предыдущий этап для перепроектирования.
- 2. Модель аналогична каскадной модели, но после каждого этапа не производится его оценка.
- 3. Модель аналогична каскадной модели, но после каждого этапа производится его оценка и при неудовлетворительной оценке производится возвращение на первый этап проектирования.

9. Укажите достоинства спиральной модели разработки программного средства.

- 1. Получение итоговой работоспособной версии программного средства.
- 2. Простота.
- 3. Сокращение срока получения работоспособной версии программного средства: каждый виток разработки дает уточненный работоспособный вариант программного средства, который можно предъявлять пользователю для оценки.

10. Что представляет спиральная модель жизненного цикла программного средства?

- 1. Модель аналогична каскадной модели, но после каждого этапа не производится его оценка.
- 2. Набор этапов, которые на каждом витке модели могут уточняться или дополняться и в результате создается новая работоспособная версия.
- 3. Модель аналогична каскадной модели, но после каждого этапа производится его оценка и при неудовлетворительной оценке производится возвращение на первый этап проектирования.

11. Что означает принцип проектирования и кодирования сверху вниз?

- 1. Проектирование и кодирование ведется в порядке разбиения задачи на подзадачи, до тех пор, пока каждой из подзадач не будет соответствовать один программный модуль.
- 2. Такой принцип отсутствует.
- 3. Проектирование и кодирование ведется в порядке объединения подзадач в задачи.

12. Что такое защитное программирование?

- 1. Проверка работы программного средства в нормальных, в экстремальных и в исключительных ситуациях.
- 2. Проектирование и кодирование ведется в порядке разбиения задачи на подзадачи, до тех пор, пока каждой из подзадач не будет соответствовать один программный модуль.
- 3. Это такой стиль написания программ, при котором появляющиеся ошибки легко обнаруживаются и идентифицируются программистом.

13. Перечислите основные этапы тестирования программного средства.

- 1. Проверка работы программного средства в нормальных условиях.
- 2. Проверка работы программного средства в нормальных, в экстремальных и в исключительных ситуациях.
- 3. Проверка работы программного средства в экстремальных и в исключительных ситуациях.

14. Что задает стандарт ISO/IEC 12207

- 1. Качество программных средств.
- 2. Тестирование программных средств.
- 3. Жизненный цикл программного средства (системы)

15. Укажите методы достижения высокого качества.

1. Тестирование.

- 2. Тотальный контроль качества и проведение испытания изделия на всех про¬межуточ¬ных этапов его создания и испытания и отбра-ковка программного средства на конечном этапе разработки.
- 3. Отладка.

16. Что представляет собой аттестация программного средства?

- 1. Специально организованный процесс испытаний программ с применением упорядоченной, стандартизированной совокупности тестов, охватывающих все необходимые функции и режимы применения программного средства или его компонент.
- 2. Специально организованный процесс отладки программ с применением совокупности тестов, охватывающих все необходимые функции и режимы применения программного средства или его компонент.
- 3. Испытание программ, особо выделенным (третейским) коллективом специалистов, имеющим лицензию на официальный государственный или ведомственный контроль функций, средств и качества программного и гарантирующим его соответствие стандартам и другим нормативным документам, а также безопасность его применения, по подтверждению соответствия программного средства или услуг установленным требованиям.

17. Что представляет собой сертификация программного средства?

- 1. Специально организованный процесс испытаний программ с применением упорядоченной, стандартизированной совокупности тестов, охватывающих все необходимые функции и режимы применения программного средства или его компонент.
- 2. Специально организованный процесс отладки программ с применением совокупности тестов, охватывающих все необходимые функции и режимы применения программного средства или его компонент.
- 3. Испытание программ, проводимым особо выделенным (третейским) коллективом специалистов, имеющим лицензию на официальный государственный или ведомственный контроль функций, средств и качества программного средства и гарантирующим его соответствие стандартам и другим нормативным доку-ментам, а также безопасность его применения, по подтверждению соответствия программного средства или услуг установленным требованиям с выдачей специального документа сертификата соответствия, подтверждающего соответствие сертифицированной продукции установленным требованиям.

18. Что такое «сертификат соответствия» для программного средства?

- 1. Официальный документ, выданный для подтверждения соответствия программной продукции установленным требованиям.
- 2. Официальный документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной программной продукции установленным требованиям.

19. Что такое «функциональная пригодность» программного средства?

- 1. Группа показателей, отражающих понятность, обучаемость и простоту (комфортность) использования.
- 2. Способность программного средства выполнять заданные функции в различных условиях.
- 3. Степень соответствия комплекса реализованных программ исходным требованиям контракта, технического задания (назначение, номенклатура, задач и функций) и спецификаций на программное средство и его компоненты.

20. Что понимается под надежностью программного средства?

- 1. Способность программного средства выполнять заданные функции в различных условиях.
- 2. Степень соответствия комплекса реализованных программ исходным требованиям контракта, технического задания (назначение, номенклатура, задач и функций) и спецификаций на программное средство и его компоненты.

3. Группа показателей, отражающих понятность, обучаемость и простоту (комфортность) использования.

21. Что такое базовый стандарт?

- 1. Это нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил и требований к объекту стандартизации, разработанный на основе консенсуса и на обобщенных результатах научных исследований, технических достижений и практического опыта, направленный на достижение оптимальной пользы для общества и утвержденный признанным органом стандартизации.
- 2. Это принятый нормативный документ, регламентирующий типовые (возможно многовариантные) требования, нормы и правила применительно к объекту стандартизации.

22. Что такое профиль стандарта?

- 1. Это принятый нормативный документ, регламентирующий требования, нормы и правила, выбранные из базового стандарта и, при необходимости, уточненные и/или пополненные применительно к конкретному объекту стандартизации.
- 2. Это нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил и требований к объекту стандартизации, разработанный на основе консенсуса и на обобщенных результатах научных исследований, технических достижений и практического опыта, направленный на достижение оптимальной пользы для общества и утвержденный признанным органом стандартизации.

Тестовое задание формируется в ресурсе информационно-образовательной среды (<u>eLearning.utmn.ru</u>) на платформе Moodle в автоматическом режиме из банка заданий индивидуально для каждого студента. Преподаватель устанавливает количество вопросов, время выполнения, количество попыток.

Шкала оценивания при выполнении итогового теста:

- 0 баллов если неверно отвечено на 50% вопросов.
- 7 баллов если верно отвечено на 51-60% вопросов.
- 9 баллов если верно отвечено на 61-75% вопросов.
- 11 баллов если верно отвечено на 76-80% вопросов.
- 13 баллов если верно отвечено на 81-90% вопросов.
- 15 баллов если верно отвечено на 91-100% вопросов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Темы	Формы СРС, включая требования к
Темы		подготовке к занятиям
1.	Роль документоведения и	Проработка понятийно-терминологического
	сертификации в повышении	аппарата
	качества программных продуктов	
2.	Этапы разработки программного	Проработка понятийно-терминологического
	продукта	аппарата
3.	Виды и категории стандартов,	Проработка понятийно-терминологического
	технические условия. Сертификация	аппарата
		Подготовка к практическим работам
4.	Стандартизация жизненного цикла	Подготовка к практическим работам
	программного продукта	
5.	Формирование документации ПП	Проработка понятийно-терминологического
		аппарата

		Подготовка к практическим работам	
6.	Стандартизация и сертификация разработки программных комплексов	Подготовка к практическим работам	
7.	Сертификация - основное средство повышения конкурентоспособности продукции	Подготовка к практическим работам	
8.	Схемы сертификации программных модулей.	Проработка понятийно-терминологического аппарата Подготовка к практическим работам	
9.	Сертификация систем качества.	Подготовка к практическим работам	
10.	Профили и функциональные стандарты ПП	Подготовка к практическим работам	
11.	Оценка качества ПО. Нормативная документация	Подготовка к практическим работам Подготовка к тестовому заданию	
12.	Аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	

- При проработке понятийно-терминологического аппарата рекомендуется составить перечень основных понятий и терминов, рассмотреть аспект их использования
- При подготовке к практическим работам провести анализ содержания теоретического материала, рассмотреть примеры в источниках при решении прикладных задач, соблюдать логику и последовательность выполнения заданий.
- При подготовке к тестовому заданию повторить темы теоретических материалов, рассмотреть примеры использования современных подходов и информационных технологий в зависимости от вида прикладных задач, примеры решения внедренных ИТ-проектов.
- При подготовке к промежуточной аттестации (экзамен) рекомендуется прочтение основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов по дисциплине, самостоятельный поиск источников по теме, анализ содержания теоретического материала, повторение тем и просмотр практических заданий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен.

Пример экзаменационного билета

- 1. Система сертификации. Орган по сертификации. Схемы сертификации ИСО.
- 2. Формирование требований к документации программных средств. Примеры.
- 3. Международные стандарты и профили и их классификация.
- 4. Задание из практической работы №2 «Укажите особенности спиральной модели для выбранного программного продукта».

Экзамен по вопросам билетов проводится для студентов, которые в период освоения курса не набрали количества баллов, при котором выставляется оценка "автоматом", либо которые хотят улучшить свою оценку.

Каждый экзаменационный билет содержит по 4 вопроса: 3 вопроса из разных разделов курса и 1 вопрос по одного из практического задания. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

2 («неудовлетворительно») - студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.

- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов экзаменационного задания.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примерные вопросы к экзамену

- 1. Роль документоведения и сертификации в повышении качества программного обеспечения. Правовые основы документирования и сертификации.
- 2. Виды и категории стандартов, технические условия. Международная сертификация. Пакеты программ.
- 3. Требования к качеству и тестирование. Основные понятия и термины в области сертификации. Сертификация программ для ПК в РФ.
- 4. Документация в жизненном цикле программных средств. Стандартизация документирования процессов и продуктов сложных программных средств.
- 5. Структура и содержание шаблонов документов сложных программных средств.
- 6. Документация в жизненном цикле программных средств
- 7. Проблемы организации документирования сложных программных средств.
- 8. Формирование требований к документации программных средств.
- 9. Планирование документирования проектов сложных программных средств.
- 10. Управление специалистами при документировании программных средств.
- 11. Документооборот в жизненном цикле проектов программных средств.
- 12. Стандартизация документирования процессов и продуктов сложных программных средств.
- 13. Стандарты, регламентирующие документирование проектов сложных программных средств.
- 14. Стандарты, регламентирующие эксплуатационную документацию программных средств.
- 15. Сертификация основное средство повышения конкурентоспособности продукции.
- 16. Система сертификации. Орган по сертификации. Схемы сертификации ИСО.
- 17. Понятие «тразакция» и их свойства (АСИЖ), обработка транзакций. Сцепленные и несцепленные транзакции.
- 18. Управление файлами по стандарту ИСО 8211. Атрибуты файлов и атрибуты действий и их характеристика.
- 19. Передача текста. Системы обмена текстами, ориентированные на сообщения. (Motis)
- 20. Типы документов по ИСО для передачи файлов, доступа к файлам и управление ими (ПДУФ).
- 21. Схемы сертификации программных модулей. Нормативная документация. Процессы жизненного цикла программных средств. ИСО 1207.

- 22. Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к документированию. Системы менеджмента качества.
- 23. Сертификация систем качества. Структура стандартов ИСО на системы качества. ИСО 9000- 1-94.
- 24. Стандарты по обеспечению качеством. Структура и содержание документов.
- 25. Основные принципы современных систем управления качеством ПО. Системы менежмента качества, ИСО 9000.
- 26. Схемы сертификации программных модулей. Документы по сертификации
- 27. Сертификация систем качества. Оценка качества ПО, ИСО 9004:, ГОСТ Р-2001.
- 28. Руководящие положения ИСО 9000 3 по применению ИСО 9001. Оценивание программного продукта.
- 29. Документирование модулей ИСО/ИЕС. Организация работ по стандартизации. Применение стандартов и технических условий.
- 30. Междунородное сотрудничество в стандартизации и сертификации ИСО/МЭК. Стандартизация программирования.
- 31. Концепция открытых систем, модель ВОС. Основные понятия стандарта ИСО/МЭК 7492-2.
- 32. Основные понятия базовых стандартов. Стандарты по прикладным функциям. Стандарты по сетевым технологиям. Стандарт ИСО 9574.
- 33. Стандартизация каналов A, B, C, D, E, H и режимы работы- канальный, пакетный и кадровый.
- 34. Профили и функциональные стандарты открытых систем. Международные стандарты и профили и их классификация.
- 35. Построение профилей. Международные функциональные стандарты и правительственные профили ВОС.
- 36. Структура международных функциональные стандартов и основные разделы. Функциональные области правительственных профилей взаимосвязи открытых систем (GOSIP).

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

	Карта критериев оценивания компетенций				
$N_{\underline{0}}$	Код и наименование	Индикаторы	Оценочные	Критерии оценивания	
Π/Π	компетенции	достижения	материалы		
		компетенций,			
		соотнесенные с			
		планируемыми			
		результатами			
		обучения			
1.	ОПК-4. Способен		Перечень	Компетенция	
	участвовать в	ОПК-4.1. Знает	терминов и	сформирована: при	
	разработке	основные	понятий	правильности и	
	технической	стандарты,	практические	полноте ответов на	
	документации	нормы и	задания, тестовое	теоретические	
	программных		задание, вопросы к	вопросы, при глубине	
	продуктов и	правила	аттестации	понимая вопроса и	
	программных	разработки		правильности	
	комплексов	технической		выполнения	
		документации		предложенных	
		программных		заданий.	
		продуктов и			

		программных комплексов. ОПК-4.2. Осуществляет разработку технического задания для программного продукта в различных предметных областях с использованием современных информационных технологий. ОПК-4.3. Имеет практические навыки подготовки технической документации.		Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 "Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО "ТюмГУ".
2.	ПК-2: готовностью к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях	ПК-2.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие. ПК-2.3. Осуществляет проектирование и реализацию программных продуктов для решения задач в предметных областях.	Перечень терминов и понятий практические задания, тестовое задание, вопросы к аттестации	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимая вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 "Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО "ТюмГУ".

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) 7.1 Основная литература:

1. Липаев, В. В. Сертификация программных средств: учебник / В. В. Липаев. — Москва : СИНТЕГ, 2010. — 338 с. — ISBN 978-5-89638-114-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL:

http://www.iprbookshop.ru/27299.html (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

- 1. Кудеяров, Ю. А. Испытания программного обеспечения средств измерений: учебное пособие / Ю. А. Кудеяров. 2-е изд. Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. 141 с. ISBN 978-5-93088-187-5. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/78179.html (дата обращения: 20.05.2020). Режим доступа: по подписке.
- 2. Липаев, В. В. Документирование сложных программных комплексов : электронное дополнение к учебному пособию «Программная инженерия сложных заказных программных продуктов» (для бакалавров) / В. В. Липаев. Саратов : Вузовское образование, 2015. 115 с. ISBN 2227-8397. Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/27294.html (дата обращения: 20.05.2020). Режим доступа: по подписке.
- 3. Коршикова, Л. А. Информационные технологии и стандартизация: учебное пособие / Л. А. Коршикова. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. 76 с. ISBN 978-5-7782-3545-8. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/91211.html дата обращения: 20.05.2020). Режим доступа: по подписке.
- 4. Ананьева, Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: учебное пособие / Т.Н. Ананьева, Н.Г. Новикова, Г.Н. Исаев. Москва: ИНФРА-М, 2020. 232 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-014887-8. Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1062373 (дата обращения: 20.05.2020). Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы:

- 1. 1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн». URL: http://biblioclub.ru
- 2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн». URL: http://biblioclub.ru (дата обращения: 25.05.2020)
- 3. Электронно-библиотечная система издательства «Инфра». URL: http://znanium.com (дата обращения: 25.05.2020).
- 4. Библиотека SciKit-Learn [Электронный ресурс] URL: https://sklearn.org (дата обращения: 25.05.2020).
- 5. Colaboratory Google [Электронный ресурс] URL: https://colab.research.google.com (дата обращения: 25.05.2020).
- 6. eLIBRARY Научная электронная библиотека (Москва). URL: http://elibrary.ru
- 7. Курс «Стандартизация и документирование программных продуктов». Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ТюмГУ. URL: http://eLearning.utmn.ru (вход по корпоративному паролю).

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: https://icdlib.nspu.ru/
- Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true
- Orbit Intelligence. URL: https://www.orbit.com

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
 - Платформа для электронного обучения Microsoft Teams
 - Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, OC семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
 - Microsoft Office 365
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
 - Программная платформа Moodle https://docs.moodle.org/dev/License
 - Система бизнес-моделирования Business Studio
 - Дистрибутив Python Anaconda https://www.anaconda.com/eula-anaconda-individual-edition
 - Облачный сервис, предназначенный для программирования на языке Python https://colab.research.google.com

Доступ к компьютерным системам осуществляется на основе договоров ТюмГУ с создателями через компьютерную сеть университета (ЭБД, ЭБС, ЭБ), либо через виртуальные читальные залы университета, в частности, читальный зал для преподавателей и аспирантов ИБЦ (ЭБД РГБ).

Доступ к информационной образовательной среде осуществляется через локальную сеть ТюмГУ.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий учебная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием;
- для проведения лабораторных работ классы персональных компьютеров (1 студент на компьютер) с установленными программными продуктами системы программирования на языках C++, C#.
- для проведения самостоятельной работы студентов аудитории, оснащенные компьютерами
 с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института математики и компьютерных наук

Усребоема М.Н. Перевалова

23.06.2021

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных Форма обучения очная

Воробьева М.С., Павлова Е.А. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль подготовки: Технологии программирования и анализа больших данных, форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных опубликована на сайте ТюмГУ: https://www.utmn.ru/sveden/education/#

[©] Тюменский государственный университет, 2021.

[©] Воробьева М.С., Павлова Е.А., 2021.

1. Пояснительная записка

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» входит в базовую часть учебного плана направления «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Знание дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является важной составляющей общей математической культуры и навыков программирования выпускника. Эти знания необходимы как при проведении теоретических исследований в различных областях математики, так и при решении практических задач из разнообразных прикладных областей, таких, как математический анализ; дискретная математика; информатика; основы программирования; технологии программирования; объектно-ориентированное программирование.

Цель дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является изучение ключевых алгоритмов, которыми должен владеть каждый программист, исследование оценок эффективности, проведение сравнительного анализа алгоритмов, применение на практике решения на ЭВМ алгоритмических задач с использованием современных языков программирования высокого уровня.

Задачи дисциплины:

- формирование понятия алгоритма и основных требований методологии программирования, как технологической основы разработки качественных программных компонентов;
- изучение базовых структур данных и использование их для построения алгоритма;
- применение математического аппарата, необходимого для оценивания времени выполнения алгоритма;
- применение требований методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей;
- умение разрабатывать и записывать на языке программирования высокого уровня алгоритмы решения классических задач программирования; выбирать оптимальную структуру для представления данных.

Курс ориентирован на становление математика-программиста, должен способствовать повышению культуры мышления. Курс предназначен для овладения компьютерными методами обработки информации путем развития профессиональных навыков разработки, выбора и преобразования алгоритмов, что является важной составляющей эффективной реализации программного продукта.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1. Базовая часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: школьный курс Информатики и ИКТ, Языки программирования, Объектно-ориентированное программирование, Дискретная математика, Дискретная математика и исследование операций.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

дисцинины (модуни)		
Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты обучения:
компетенции	части компетенции	(знаниевые/функциональные)
	(при наличии	
	паспорта	
	компетенций)	
ОПК-2. Способен	-	Знает: абстрактные структуры данных;
применять		понятие статических и динамических
современный		данных; подходы процедурного,
математический		модульного, объектно-
аппарат, связанный с		ориентированного программирования;

проектированием,		математический аппарат, необходимый
разработкой,		для оценивания времени выполнения
реализацией и оценкой		алгоритма.
качества программных		Умеет: применять современные методы
продуктов и		построения алгоритмов; выбирать
программных		модель структуры данных для
комплексов в		представления; разрабатывать и
различных областях		записывать на языке программирования
человеческой		высокого уровня алгоритмы решения
деятельности		классических задач программирования;
		проводить анализ временной сложности
		реализованного алгоритма.
ПК-2: готовностью к	-	Знает: основные этапы компьютерного
использованию		решения задач; основные требования
основных моделей		методологии программирования, как
информационных		технологической основы разработки
технологий и способов		программных компонентов.
их применения для		Умеет: применять требования
решения задач в		методологии структурного
предметных областях		программирования при проектировании
		информационных моделей; применять
		средства программирования для
		решения прикладных задач; проводить
		вычислительный эксперимент с
		входными данными; интерпретировать
		результаты для решения задач в
		предметных областях.
		* *

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			3 семестр
Общая	зач. ед.	4	4
трудоемкость	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной ра	аботы (всего):	72	62
Лекции		30	30
Практические заняти	Я	0	0
Лабораторные / прак	гические занятия по подгруппам	42	42
Часы внеаудиторно	й работы, включая	72	72
самостоятельную ра	аботу обучающегося		
Вид промежуточной	аттестации (экзамен)		Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Студент получает экзамен автоматически в случае набора в течение семестра количества баллов:

61 - 75 баллов – «удовлетворительно»;

76 – 90 баллов – «хорошо»;

91 – 100 баллов – «отлично».

Студент набирает в течение семестра менее 61 балла. Для сдачи экзамена студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 3 вопроса из разных разделов курса. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос.

Студент набирает в течение семестра менее 35 баллов. Экзамен проводится в устнописьменной форме. Билет содержит 3 вопроса из разных разделов курса. Также студенту задаются дополнительные вопросы по несданным разделам дисциплины. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос и ответа на дополнительные вопросы.

Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена. Для этого студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 3 вопроса из разных разделов курса. В случае, если студент отказывается от сдачи экзамена или не смог повысить оценку, ему выставляется оценка, полученная автоматически по итогам семестра.

• Шкала оценивания при проведении текущего контроля (по итогам выполнения практических заданий):

0 баллов - задание не выполнено.

1 балл - при выполнении задания изучен лекционный материал, программно задание не выполнено;

- 2 балл при выполнении задания допущены существенные ошибки;
- 3 балла отсутствие общей идеи, системы, частичное выполнение задания.
- 4 балла выполнение задания с несущественными 1-2 ошибками.
- 5 баллов выполнение без ошибок в соответствии с заданием.
- 6 баллов выполнение без ошибок, предложен творческий подход, содержание шире задания.
 - Шкала оценивания при выполнении индивидуального проекта:

Проект (1 этап). Определение тематики проекта

0 баллов - не соответствует;

1 балл - соответствует частично;

2 балла - соответствует полностью.

Проект (2 этап). Разработка алгоритмов по теме проекта

0 баллов - не соответствует;

1 балл - соответствует частично;

2 балла - соответствует полностью.

Проект (3 этап). Защита проекта

0 баллов - не соответствует;

1 балл - соответствует частично;

2 балла - соответствует полностью.

Набранные при защите проекта баллы переводятся в стобалльную шкалу (сумма баллов умножается на 5).

• Шкала оценивания при проведении итогового теста:

0 баллов – если неверно отвечено на 50% вопросов.

7 баллов - если верно отвечено на 51-60% вопросов.

9 баллов - если верно отвечено на 61-75% вопросов.

11 баллов - если верно отвечено на 76-80% вопросов.

- 13 баллов если верно отвечено на 81-90% вопросов.
- 15 баллов если верно отвечено на 91-100% вопросов.
 - Шкала оценивания по билетам:

Каждый экзаменационный билет содержит по 3 вопроса. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примечание. Участие в олимпиадах/конкурсах/чемпионатах по программированию за призовое место в олимпиаде по программированию (уровень не ниже университетского) текущий рейтинг может быть повышен на величину 5-10 баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

						Таблица 2
		Объем дисциплины (модуля), час				
	Наименование тем и/или	Виды аудиторной работы (в час)				
№	разделов				Лабораторные /	Иные виды
312	разделов	Всего	Лекции	Практические	практические	контактной
			лекции	занятия	занятия по	работы
					подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Алгоритмы: построение					
	и анализ. Временная	8	2	4	0	0
	сложность алгоритмов.					
2.	Структуры данных.					
	Концепция АТД.	8	4	4	0	0
	Линейные структуры	0		7	V	V
	данных.					
3.	Структуры данных.					
	Концепция АТД.	10	2	4	0	0
	Нелинейные структуры	10		·	· ·	Ü
	данных.					
4.	Алгоритмы поиска.					
	Поиск в линейных	10	4	4	0	0
	таблицах.					
5.	Поиск в нелинейных					
	таблицах. Поиск в	16	2	4	0	0
	таблицах с	10	_		· ·	Ü
	вычисляемыми входами.					
6.	Алгоритмы сортировки.					
	Простые алгоритмы	1.6				
	внутренней сортировки.	16	4	6	0	0
	Улучшенные алгоритмы					
	внутренней сортировки.					
7.	Алгоритмы сортировки	1.0			0	
	за линейное время.	16	2	6	0	0
	Сортировка частично					

	упорядоченного					
	множества.					
8.	Алгоритмы внешней сортировки.	24	4	6	0	0
9.	Работа с алгоритмами для решения прикладных задач	36	4	4	0	
	Итого (часов)	144	30	42	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Задания практикума выполняются с использованием систем программирования.

1. Алгоритмы: построение и анализ. Временная сложность алгоритмов.

Алгоритмы, определение и основные свойства. Временная сложность алгоритмов: время выполнения в худшем случае, в среднем, в лучшем случае. Асимптотическая нотация: верхние оценки временной сложности, точные оценки, нижние оценки. Классификация алгоритмов по временной сложности.

Вычисление рекуррентных отношений в рекурсивных алгоритмах. Способы вычислений рекуррентных отношений: метод подстановки, метод итераций, основная теорема

Основные методы построения рекурсивных алгоритмов. Метод «разделяй и властвуй». Динамическое программирование (нисходящий и восходящий методы).

Практическая работа 1

Пель

Сформировать представление о математическом анализе алгоритмов, в том числе тех, которые основаны на рекурсии, изучить способы вычисления рекуррентных отношений.

Ключевые понятия

Размерность задачи. Временная сложность алгоритмов: время выполнения в худшем случае, в среднем, в лучшем случае. Асимптотическая нотация: верхние оценки временной сложности, точные оценки, нижние оценки. Классификация алгоритмов по временной сложности.

Рекурсивные алгоритмы. Рекуррентные отношения. Способы вычислений рекуррентных отношений: метод подстановки, метод итераций, основная теорема.

Задания:

- 1) Проверить утверждения с помощью определения $N + \log N = \Omega(\log N)$
- 2) Пусть время работы алгоритма T(N) = O(f(N)). Если X элементов обрабатываются за Y мсек., то во сколько раз следует ожидать увеличения времени выполнения при обработке Z элементов?
- 3) Найти точную оценку для рекуррентных отношений $T(N) = 2T(N/2) + N \log N$, T(1) = 1;

Практическая работа 2

Пепь

Изучить вопросы применения основных методов построения алгоритмов: метода «разделяй и властвуй» и динамического программирования.

Ключевые понятия

Основные методы построения рекурсивных алгоритмов. Метод «разделяй и властвуй». Динамическое программирование (нисходящий и восходящий методы), принципы оптимальности Беллмана.

Задания:

- 1) Сравните время вычисления N-го числа Фибоначчи при помощи формулы Бине, итерационной формулы, метода «разделяй и властвуй», метода нисходящего динамического программирования, метода восходящего динамического программирования.
- 2) Опишите алгоритм нахождения максимального значения в массиве, используя принцип «разделяй и властвуй».
- 3) Опишите алгоритм вычисления функции a^N , N целое положительное число, используя принцип «разделяй и властвуй».

4). Напишите реализацию задачи о рюкзаке методом «разделяй и властвуй» и методом восходящего динамического программирования.

2. Структуры данных. Концепция АТД. Линейные структуры данных.

Концепция АТД (абстрактных типов данных). Представление АТД в виде структуры данных. Классификация операций и структур. Линейные структуры данных. АТД линейный список. Основные операции, представление и реализации. АТД стек, очередь, очередь с приоритетами, дек. Основные операции, представление и реализации. Применение структур данных. Метод исключения рекурсии с помощью стека.

Практическая работа 3

Цель

Рассмотреть основные абстрактные типы данных (АТД): линейный список, стек, очередь.

Ключевые понятия

Концепция АТД. Представление АТД в виде структуры данных. Линейные структуры данных: линейный список, стек, очередь, очередь с приоритетами, дек. Основные операции, применение структур данных. Метод исключения рекурсии с помощью стека.

Задание

- 1) Реализуйте АТД линейный список посредством двусвязных списков, дополнительно предусмотрите операции: Search(x,L), возвращающую позицию элемента х в списке, PrintList(L), печатающую элементы списка в порядке их расположения.
- 2) Сравните время решения задачи Иосифа Флавия, используя реализацию: на массивах; на связанных списках.
- 3) Смоделируйте ситуацию обслуживания клиентов в банке. Клиенты, случайным образом помещаются в одну из М очередей обслуживания. Случайным образом выбирается одна из очередей, и клиент обслуживается (выбывает из очереди). При каждой операции указывайте номер добавленного клиента, номер обслуженного клиента, и состояние очередей.

3. Структуры данных. Концепция АТД. Нелинейные структуры данных.

Нелинейные структуры данных. Деревья, основные определения. Ориентированные деревья, упорядоченные деревья, бинарные деревья, m-арные деревья. Основные математические свойства бинарных деревьев. Преобразование упорядоченных деревьев в бинарные. АТД деревья. Основные операции, представление в памяти. Обходы деревьев. Применение деревьев. Деревья Хаффмана.

Практическая работа 4

Цель

Рассмотреть АТД дерево; проанализировать его реализацию с помощью указателей и массивов.

Ключевые понятия

Нелинейные структуры данных: деревья. Основные определения. Ориентированные деревья, упорядоченные деревья, бинарные деревья, m-арные деревья. Основные математические свойства бинарных деревьев. Преобразование упорядоченных деревьев в бинарные. АТД деревья. Основные операции, представление в памяти. Обходы деревьев. Применение деревьев. Деревья Хаффмана.

Задание

- 1) Пусть символы а, б, в, г, д, е встречаются в тексте с частотами. Найдите оптимальный код Хаффмана и нарисуйте соответствующее ему дерево. Какова средняя длина кода?
- 2) Напишите рекурсивную процедуру построения идеально сбалансированного дерева для произвольных N узлов, хранящихся в файле.
- 3) Напишите процедуры обходов бинарного дерева.
- 4) В арифметическом выражении в качестве терминалов используются не только цифры, но и латинские буквы 'a', 'b', …, 'x', играющие роль переменных. Постройте дерево для арифметического выражения и опишите процедуру, которая упростит или преобразует дерево,

заменяя все поддеревья, соответствующие выражениям ((f1 \pm f2) * f3) и (f1 * (f2 \pm f3)), на поддеревья, соответствующие выражениям ((f1 * f3) \pm (f2 * f3)) и ((f1 * f2) \pm (f1 * f3)).

Индивидуальный проект (1 этап). Определение тематики проекта

Цель

Выбрать тему для проекта.

Ключевые понятия

Тематика исследования. Применения алгоритмического подхода. Обзор источников по теме. Примерная тематика проектов

- 1. Прошитые деревья.
- 2. Деревья оптимального поиска.
- 3. Деревья цифрового поиска.
- 4. Суффиксные деревья.
- 5. Биномиальные кучи.
- 6. Поиск образца в строке: алгоритм Рабина-Карпа.
- 7. Поиск образца в строке: алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
- 8. Поиск образца в строке: алгоритм Бойера-Мура.
- 9. Задача о наибольшей общей последовательности.
- 10. Задача об оптимальной триангуляции многоугольника.
- 11. Каскадное слияние.
- 12. Сортирующие сети.
- 13. Алгоритм фрактального сжатия изображений
- 14. Алгоритмы полнотекстовой индексации документов
- 15. Вероятностные алгоритмы
- 16. Структуры данных и алгоритмы для внешней памяти.
- 17. Алгоритм умножения Тоома-Кука
- 18. Слоёные списки (скип-списки)
- 19. Алгоритмы умножения больших чисел

Задание

- 1. Выбрать тему.
- 2. Определить план исследования
- 3. Распределить задачи.

Oиенивание 1 этапа проекта (0 - не соответствует; 1 - соответствует частично; 2 - соответствует полностью).

Предметы контроля

– Выполнение 1 этапа проекта (контроль необязателен для всех).

4. Алгоритмы поиска. Поиск в линейных таблицах

Постановка задачи, основные понятия. АТД таблица. Поиск в линейных таблицах. Алгоритмы последовательного, бинарного, интерполяционного поиска. Анализ эффективности алгоритмов.

Практическая работа 5

Цель

Проанализировать эффективность алгоритмов поиска, вставки и удаления в линейных таблицах; разобрать структуру данных для поиска, проанализировать эффективность алгоритмов вставки, удаления и поиска для этой структуры.

Ключевые понятия

Постановка задачи, основные понятия. АТД таблица. Поиск в линейных таблицах. Анализ эффективности алгоритмов.

Задание

- 1. За какое время в худшем случае выполняется поиск в линейной неупорядоченной таблице размера N?
- 2. За какое время в худшем случае выполняется алгоритм бинарного поиска в линейной упорядоченной таблице из N элементов?
- 3. Проведите эмпирический анализ последовательного, бинарного и интерполяционного поиска, заполнив таблицу, содержащую время выполнения M=5000 поисков в массиве из N=1000, N=2000, N=4000, N=8000, N=16000.

5. Поиск в нелинейных таблицах. Поиск в таблицах с вычисляемыми входами.

Поиск в нелинейных таблицах. Бинарные деревья поиска (BST). Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов.

Сбалансированные (АВЛ) деревья. Критерий сбалансированности. Деревья Фибоначчи. Виды балансировки. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов.

Б-деревья. Внешний поиск. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов. Разновидности Б-деревьев. Применение структур данных.

Красно-черные деревья. Рандомизированные деревья поиска. Оптимальные деревья поиска. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов.

Поиск в таблицах с вычисляемыми входами. Хеширование. Основные методы вычисления хеш-функций: метод деления, метод умножения, комбинированный метод. Разрешение коллизий. Хеширование с цепочками. Хеширование открытой адресацией. Основные виды повторного хеширования: линейное исследование, квадратичное исследование, двойное хеширование. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов.

Практическая работа 6

Цель

Проанализировать эффективность алгоритмов поиска, вставки и удаления в нелинейных таблицах; разобрать структуру данных для поиска, проанализировать эффективность алгоритмов вставки, удаления и поиска для этой структуры.

Ключевые понятия

Бинарные деревья поиска (BST). Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов. Сбалансированные (АВЛ) деревья. Критерий сбалансированности. Деревья Фибоначчи. Виды балансировки. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов.

Залание

- 1. Построить бинарное дерево поиска, вставив последовательно элементы с ключами.
- 2. Построить АВЛ-дерево, вставив последовательно элементы в изначально пустое АВЛ-дерево.
- 3. Подобрать последовательность элементов такую, чтобы при вставке в изначально пустое АВЛ-дерево выполнялись бы все четыре поворота. Какова минимальная длина такой последовательности?
- 4. Построить дерево Фибоначчи порядка 8. Удалите самый правый элемент. Сколько поворотов получилось?

Практическая работа 7

Цель

Проанализировать эффективность алгоритмов поиска, вставки и удаления в таблицах с вычисляемыми входами.

Ключевые понятия

Поиск в таблицах с вычисляемыми входами. Хеширование. Основные методы вычисления хеш-функций: метод деления, метод умножения, комбинированный метод. Разрешение коллизий. Хеширование с цепочками. Хеширование открытой адресацией.

Основные виды повторного хеширования: линейное исследование, квадратичное исследование, двойное хеширование. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов.

Задание

- 1. Дано множество ключей (81, 129, 301, 38, 434, 216, 412, 487, 234, 51, 82, 212, 381, 68, 121, 52, 45, 38) и хеш-функция $h(x) = (x + 18) \mod 13$.
- а) Является ли данная хеш-функция совершенной?
- b) Постройте хеш-таблицу при вставке ключей из своего варианта. Используйте:
- хеширование с цепочками;
- хеширование с открытой адресацией (линейное);
- хеширование с открытой адресацией (квадратичное);
- двойное хеширование.

При каком способе хеширования получилось меньше всего коллизий?

- 2. Напишите программу, которая с использованием хеширования с цепочками вставляет N случайных целых чисел в таблицу размером N/100, а затем определяет длину самого короткого и самого длинного списка ($N=5000,\,10000,\,20000$).
- 3. Напишите программу, которая с использованием хеширования с линейное открытой адресацией вставляет N/2 случайных целых чисел в таблицу размером N, а затем определяет среднее количество проб при неудачном поиске в таблице (N = 5000, 10000, 20000).

6. Алгоритмы сортировки. Простые алгоритмы внутренней сортировки. Улучшенные алгоритмы внутренней сортировки.

Постановка задачи, основные определения. Понятие внутренней и внешней сортировки, устойчивость сортировки, основные характеристики эффективности. Простые алгоритмы внутренней сортировки. Анализ алгоритмов. Сортировка Шелла. Понятие h-сортировки, зависимость эффективности сортировки от выбора последовательности h.

Улучшенные алгоритмы внутренней сортировки. Быстрая сортировка. Модификации быстрой сортировки. Вычисление порядковых статистик. Обменная поразрядная сортировка. Пирамидальная сортировка. Определение пирамиды. Способы построения пирамиды, нисходящий и восходящий алгоритмы. Реализации АТД очередь с приоритетами. Анализ алгоритмов.

Практическая работа 8

Цель

Рассмотреть простые методы внутренней сортировки, проанализировать эффективность алгоритмов сортировки для массивов разной упорядоченности.

Ключевые понятия

Постановка задачи, основные определения. Понятие внутренней и внешней сортировки, устойчивость сортировки, основные характеристики эффективности. Простые алгоритмы внутренней сортировки. Анализ алгоритмов. Сортировка Шелла. Понятие h-сортировки, зависимость эффективности сортировки от выбора последовательности h.

Задание

- 1. Выполните сортировку элементов 8, 4, 1, 9, 2, 1, 7, 4 методами: пузырьком, шейкерсортировкой, вставками, бинарными вставками, выбором, Шелла. Приведите примеры последовательностей, показывающих, что сортировки выбором, бинарными вставками, Шелла являются неустойчивыми.
- 2. Используя идею последовательного поиска с барьерным элементом, модифицируйте сортировку вставками, так чтобы в процедуре Insert в цикле while вместо двух проверок выполнять только одну.
- 3. Проведите эмпирический анализ эффективности простых алгоритмов сортировки случайного массива из N элементов ($N=5000,\ 10000,\ 20000$). Результаты исследования оформите таблицей.

Индивидуальный проект (2 этап). Разработка алгоритмов по теме проекта Пель

Изучить и разработать алгоритм по теме проекта.

Ключевые понятия

Изучение алгоритма. Этапы разработки алгоритма. Создание классов для реализации алгоритма. Тестирование работы алгоритма для пробных данных.

Задание

- 1. Спроектировать алгоритм, указать этапы алгоритма.
- 2. Описать проектированный алгоритм в виде блок-схемы.
- 3. Разработать систему классов для реализации алгоритма на языке программирования. Провести тестирование.

Oценивание 2 этапа проекта (0 - не соответствует; 1 - соответствует частично; 2 - соответствует полностью).

Предметы контроля

– Выполнение 2 этапа проекта (контроль необязателен для всех).

7. Алгоритмы сортировки за линейное время. Сортировка частично упорядоченного множества.

Сортировка слиянием. Понятие двухпутевого, k-путевого слияния. Нисходящая сортировка слиянием. Вопросы устойчивости. Восходящая сортировка слиянием. Сортировка естественным слиянием. Анализ алгоритмов. Реализация алгоритмов на списках.

Алгоритмы сортировки за линейное время. Сортировка подсчетом распределения. Поразрядная (цифровая) сортировка. Анализ алгоритмов. Реализация алгоритмов на списках Сортировка частично упорядоченного множества. Определение, постановка задачи, алгоритм топологической сортировки, структура данных. Анализ алгоритма.

Практическая работа 9

∐ель

Рассмотреть методы эффективной внутренней сортировки; проанализировать эффективность алгоритмов сортировки для массивов разной упорядоченности.

Ключевые понятия

Улучшенные алгоритмы внутренней сортировки. Быстрая сортировка. Модификации быстрой сортировки. Вычисление порядковых статистик. Обменная поразрядная сортировка. Пирамидальная сортировка. Определение пирамиды. Способы построения пирамиды, нисходящий и восходящий алгоритмы. Реализации АТД очередь с приоритетами. Анализ алгоритмов.

Алгоритмы сортировки за линейное время. Сортировка подсчетом распределения. Поразрядная (цифровая) сортировка. Анализ алгоритмов. Реализация алгоритмов на списках. Задание

- 1. Упорядочите элементы 8, 4, 1, 9, 2, 1, 7, 4 по неубыванию следующими сортировками: быстрой, пирамидальной, слиянием, обменной поразрядной. Приведите примеры последовательностей, показывающих, что быстрая и пирамидальная сортировки являются неустойчивыми.
- 2. Проведите эмпирический анализ быстрой сортировки для рекурсивной, нерекурсивной и комбинированной реализации. В комбинированной реализации используйте метод простых вставок для сортировки массивов длины, меньшей М.
- 3. Экспериментально сравните время выполнения быстрой, поразрядной и пирамидальной сортировки для массивов из 50000, 100000, 200000 элементов. Результаты исследования оформите таблицей.

8. Алгоритмы внешней сортировки

Постановка задачи. Сбалансированное многопутевое слияние. Выбор с замещением. Многофазное слияние. Алгоритм горизонтального распределения серий. Анализ алгоритмов.

Практическая работа 10

Цель

Рассмотреть методы эффективной внешней сортировки; проанализировать эффективность алгоритмов сортировки.

Ключевые понятия

Сортировка слиянием. Понятие двухпутевого слияния. Нисходящая сортировка слиянием. Вопросы устойчивости. Восходящая сортировка слиянием. Сортировка естественным слиянием. Анализ алгоритмов. Реализация алгоритмов на списках.

Сбалансированное многопутевое слияние. Многофазное слияние. Анализ алгоритмов.

Задание

- 1. Упорядочите элементы по неубыванию, используя алгоритм двухпутевого слияния.
- 2. Проведите эмпирический анализ нисходящей и восходящей сортировок слиянием.
- 3. Экспериментально сравните время выполнения для массивов из 50000, 100000, 200000 элементов сбалансированным многопутевым и многофазным слиянием. Результаты исследования оформите таблицей.

9. Работа с алгоритмами для решения прикладных задач

Выявление проблемы для задач в различных предметных областях. Определение актуальности. Построение алгоритмов решения задач. Нахождение решения с применением средств программирования. Анализ работы алгоритма. Проведение вычислительного эксперимента с учетом проведенного анализа характеристик алгоритма при решении прикладных задач.

Индивидуальный проект (3 этап). Защита проекта

Учебная встреча проходит в виде презентации и защиты индивидуальных проектов.

Оценивается:

- Проект (электронный/печатный вариант);
- Презентация и защита проекта.

Oиенивание проекта (0 - не соответствует; 1 - соответствует частично; 2 - соответствует полностью):

- содержательная часть
- приложения
- оформление

Набранные при защите баллы переводятся в стобалльную шкалу (сумма баллов умножается на 5).

Oиенивание презентации и защиты проекта (0 - не соответствует; 1 - соответствует частично; 2 - соответствует полностью):

- полнота представления
- описание реализованного алгоритма
- наглядность представляемого материала
- вызывает профессиональный интерес
- полнота и аргументированность ответов на вопросы

Набранные при защите баллы переводятся в стобалльную шкалу (сумма баллов умножается на 5).

Предметы контроля

– защита проекта (контроль необязателен для всех).

Тестовое задание

Цель

Пройти итоговый тест

Ключевые понятия

Основные понятия алгоритма. Временная сложность. Рекуррентные отношения. Структуры данных. Основные алгоритмы. Алгоритмы поиска. Анализ работы алгоритма.

Пример тестового задания

- 1. Если при удвоении количества элементов время работы алгоритма (T(N)) растёт на постоянную величину, то алгоритм относится к классу
 - a) логарифмических $(T(N) = O(\log N))$

	b) линейных $(T(N) = O(N))$						
	$c)$ экспоненциальных $(T(N) = O(2^N))$						
	d) с постоянным временем выполнения $(T(N) = O(1))$						
2.	Для рекуррентного отношения $T(N) = 4T(N/2) + N \log N$, $T(1) = 1$ наиболее точной						
	асимптотической оценкой является						
	a) $T(N) = \Theta(N^2)$						
	b) $T(N) = \Theta(N^3)$						
	c) $T(N) = \Theta(N \log N)$						
	$d) T(N) = \Theta(N^2 \log N)$						
3.	Если оптимизационная задача имеет перекрывающиеся подзадачи, то наиболее						
	эффективным будет использование						
	а) метод «разделяй и властвуй» b) метод восходящего ДП						
	c) метод нисходящего ДП d) жадного алгоритма						
4.	«Магазин» – так часто называют структуру данных						
	а) Стек b) Дек c) Очередь d) Линейный список						
5.	Для исключения рекурсии применяется						
	а) Стек b) Дек c) Очередь d) Дек c ограниченным выходом						
6.	Пусть символы а, б, в, г, д, е имеют вероятности появления соответственно 0,15; 0,28;						
	0,35; 0,03; 0,10; 0,09. Какова средняя длина оптимального кода Хаффмана (округлённая						
	до двух цифр после запятой)?						
	a) 3,00						
	b) 2,60						
	c) 2,66						
	d) 2,83						
7.	Пусть для выражения $((a+b) + c * (d+e)) * h)$ построено дерево. Какому обходу						
	соответствует последовательность $a b + c d e + * + h *?$						
	а) инфиксному						
	b) префиксному						
	с) поуровневому						
	d) постфиксному						
8.	8. Какое утверждение является истинным?						
	$a)$ дерево Фибоначчи является $AB \Pi$ деревом						
	b) любое бинарное дерево поиска из N узлов имеет высоту $\log_2 n$						
	с) АВЛ дерево является идеально сбалансированным						
	d) в красно-чёрном дереве максимальная длина пути равна n log n						
9.	Процедура поиска в хеш-таблице выполняется за время						
	a) $O(\log n)$						
	b) $O(n)$						
	c) $O(\log \log n)$						
	d) $O(1)$						
10	. Наиболее эффективным является						
	а) двойное хеширование						
	b) хеширование линейной открытой адресацией						
	с) квадратичное хеширование						
	d) вычисление хеш-функции методом деления						
11	.Какой алгоритм быстрее выполнит сортировку массива с одинаковыми ключами?						
	а) метод пузырька b) выбором						
	c) бинарными вставками d) простыми вставками						
12							
	подмассивов небольшой длины применять						

а) сортировку простыми вставкамиb) сортировку бинарными вставками

- с) пузырьковую сортировку
- *d)* сортировку выбором
- 13. Чувствительной к предварительной упорядоченности массива является сортировка
 - а) пирамидальная
 - *b)* естественным слиянием
 - с) быстрая
 - d) поразрядная по старшей цифре
- 14. Является ли множество $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ частично упорядоченным, если на нём определены отношения
 - a). 1<2, 2<4, 4<6, 2<10, 7<5, 9<4, 5<8;
 - b). 3<4, 4<8, 7<9, 2<10, 7<5, 9<4, 8<9;
 - c). 1<2, 3<4. 4<6, 8<10, 9<1, 2<3, 3<9;
 - *d*). 7<2, 2<4, 10<6, 4<10, 6<2, 9<4, 5<8
- 15. Пирамидой является массив
 - a) 23 14 17 6 12 7 13 5 1 10
- b) 1 6 5 7 12 10 14 13 23 17
- c) 1 5 6 7 10 12 13 14 17 23
- d) 23 14 17 6 10 7 13 5 1 12

Тестовое задание формируется в ресурсе «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» информационно-образовательной среды (<u>eLearning.utmn.ru</u>) на платформе Moodle в автоматическом режиме из банка заданий индивидуально для каждого студента. Преподаватель устанавливает количество вопросов, время выполнения, количество попыток. Шкала оценивания при выполнении итогового теста:

- 0 баллов если неверно отвечено на 50% вопросов.
- 7 баллов если верно отвечено на 51-60% вопросов.
- 9 баллов если верно отвечено на 61-75% вопросов.
- 11 баллов если верно отвечено на 76-80% вопросов.
- 13 баллов если верно отвечено на 81-90% вопросов.
- 15 баллов если верно отвечено на 91-100% вопросов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Темы	Формы СРС, включая требования к	
Темы		подготовке к занятиям	
1.	А проритуи и построзииз и ополиз	Проработка понятийно-терминологического	
1.	Алгоритмы: построение и анализ.		
	Временная сложность алгоритмов.	аппарата	
		Подготовка к практическим работам	
2.	Структуры данных. Концепция	Проработка понятийно-терминологического	
	АТД. Линейные структуры данных.	аппарата	
		Подготовка к практическим работам	
3.	Структуры данных. Концепция	Проработка понятийно-терминологического	
	АТД. Нелинейные структуры	аппарата	
	данных.	Подготовка к практическим работам	
		Разработка отдельных компонентов проекта	
4.	Алгоритмы поиска. Поиск в	Чтение обязательной и дополнительной	
	линейных таблицах.	литературы, подготовка к практическим	
		работам	
5.	Поиск в нелинейных таблицах.	Чтение обязательной и дополнительной	
	Поиск в таблицах с вычисляемыми	литературы, подготовка к практическим	
	входами.	работам	

6.	Алгоритмы сортировки. Простые	Подготовка к практическим работам	
	алгоритмы внутренней сортировки.	Разработка отдельных компонентов проекта	
	Улучшенные алгоритмы		
	внутренней сортировки.		
7.	Алгоритмы сортировки за линейное	Чтение обязательной и дополнительной	
	время. Сортировка частично	литературы, подготовка к практическим	
	упорядоченного множества.	работам	
8.	Алгоритмы внешней сортировки.	Чтение обязательной и дополнительной	
		литературы, подготовка к практическим	
		работам	
9.	Работа с алгоритмами для решения	Разработка отдельных компонентов проекта	
	прикладных задач	Подготовка к защите проекта	
		Подготовка к тестовому заданию	
10.	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	
		(экзамен)	

- При проработке понятийно-терминологического аппарата рекомендуется составить перечень основных понятий и терминов, рассмотреть аспект их использования
- При прочтении основной и дополнительной литературы рекомендуется провести анализ содержания лекционного материала, обратить внимание на интернет-ресурсы, привести примеры использования алгоритмов при решении прикладных задач.
- При подготовке к практическим работам провести анализ содержания лекционного материала, рассмотреть примеры в источниках при решении прикладных задач, соблюдать логику и последовательность выполнения практического задания.
- При разработке отдельных компонентов проекта рекомендуется ориентироваться на требования к структуре проекта, соблюдать логику и последовательность проектирования, учитывать содержание основных этапов.
- При подготовке к защите проекта рекомендуется учитывать объекты оценивания самого проекта (пояснительная записка, содержательная часть, методическая часть, приложения, оформление), а также критерии оценивания презентации и процедуры защиты (полнота представления, соотношение текстового и иллюстрированного материала в докладе, наглядность представляемого материала, содержательность представляемого материала, содержательность вербального представления, научность вербального представления, вызывает профессиональный интерес, вызывает дискуссию, полнота и аргументированность ответов на вопросы).
- При подготовке к тестовому заданию повторить темы лекционных материалов, рассмотреть примеры основных алгоритмов с использованием разных структур данных в зависимости от вида прикладных задач, код реализованных программ в рамках практических занятий.
- При подготовке к промежуточной аттестации (экзамену) рекомендуется прочтение основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов по дисциплине, самостоятельный поиск источников по теме, анализ содержания лекционного материала, повторение тем и просмотр реализованных программ в рамках практических занятий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен.

Пример экзаменационного билета

- 1. Основные методы построения алгоритмов: «разделяй и властвуй», динамическое программирование. Примеры алгоритмов.
- 2. Сортировка бинарными вставками. Особенности построения алгоритма. Основные характеристики алгоритма. Применение алгоритма.
- 3. Задача по теме «Бинарные деревья поиска»: Построить BST- дерево 9 8 7 3 2 1 11 13 14 15 19 20 21 5 6 4 10 12 17 16 18. Указать все характеристики построенного дерева.

Экзамен по вопросам билетов проводится для студентов, которые в период освоения курса не набрали количества баллов, при котором выставляется оценка "автоматом", либо которые хотят улучшить свою оценку.

Каждый экзаменационный билет содержит по 3 вопроса. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примерные вопросы к экзамену

- 1. Алгоритмы, основные свойства. Временная сложность алгоритмов. Асимптотическая нотация.
- 2. Способы вычисления рекуррентных отношений.
- 3. Основные методы построения алгоритмов: «разделяй и властвуй», динамическое программирование.
- 4. Линейные списки. Основные операции. Представление и реализация.
- 5. Стеки. Основные операции. Представление и реализация.
- 6. FIFO-Очереди. Очереди с приоритетами. Деки. Основные операции. Представление и реализация.
- 7. Деревья. Математические свойства бинарных деревьев. Преобразование упорядоченных деревьев в бинарные.
- 8. Деревья. Основные операции. Представление и реализация. Обходы деревьев. Исключение рекурсии.
- 9. Деревья Хаффмана.
- 10. Поиск в линейной таблице: последовательный, бинарный, интерполяционный поиск.
- 11. Бинарные деревья поиска. Основные операции.
- 12. Сбалансированные (АВЛ) деревья. Основные операции.
- 13. Б-деревья. Основные операции.
- 14. Красно-черные деревья. Основные операции.
- 15. Рандомизированные деревья поиска. Основные операции.
- 16. Основные методы вычисления хеш-функций.
- 17. Хеширование с цепочками.
- 18. Хеширование открытой адресацией.
- 19. Сортировка. Постановка задачи, основные определения, оценка эффективности. Классификация алгоритмов.
- 20. Простые методы внутренней сортировки.
- 21. Быстрая сортировка. Модификации алгоритма.
- 22. Порядковые статистики.

- 23. Обменная поразрядная сортировка.
- 24. Пирамидальная сортировка. Способы построения пирамиды.
- 25. Алгоритм двухпутевого слияния (реализация на массивах и списках).
- 26. Нисходящая сортировка слиянием.
- 27. Восходящая сортировка слиянием. Сортировка естественным слиянием.
- 28. Сортировка подсчетом распределения (на массивах и на списках).
- 29. Поразрядная (цифровая) сортировка.
- 30. Топологическая сортировка.
- 31. Алгоритм сбалансированного многопутевого слияние.
- 32. Выбор с замещением.
- 33. Алгоритм многофазного слияния. Алгоритм горизонтального распределения серий.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

NC.	IC	карта критериев оц		
No	Код и	Индикаторы	Оценочные	Критерии оценивания
п/п	наименование	достижения	материалы	
	компетенции	компетенций,		
		соотнесенные с		
		планируемыми		
		результатами		
		обучения		
1.	ОПК-2.		Перечень	Компетенция
	Способен	ОПК-2.2.	терминов и	сформирована: при
	применять	Применяет знания	понятий,	правильности и полноте
	современный	математических	практические	ответов на теоретические
	математический	основ для	задания,	вопросы, при глубине
	аппарат,	проектирования и	тестовое	понимая вопроса и
	связанный с	оценки качества	задание, проект,	правильности выполнения
	проектирование	программного	вопросы к	предложенных заданий.
	м, разработкой,	обеспечения в	аттестации	предложенных задании.
	реализацией и	различных	аттестации	Шкала критериев согласно
	оценкой	предметных		требованиям п.4.29
	,	областях с		-
	качества	использованием		_
	программных	современных		контроле успеваемости и
	продуктов и	информационных		промежуточной
	программных	технологий.		аттестации обучающихся
	комплексов в	технологии.		ФГАОУ ВО "ТюмГУ".
	различных	ОПК-2.3.		
	областях	Использует		
	человеческой	•		
	деятельности	полученные		
		знания для		
		определения		
		требований к		
		программному		
		обеспечению и		
		оценивает его		
		соответствие		
		заявленным		
		требованиям.		

2.	ПК-2:	ПК-2.3.	Перечень	Компетенция
	готовностью к	Осуществляет	терминов и	сформирована: при
	использованию	проектирование и	понятий,	правильности и полноте
	основных	реализацию	практические	ответов на теоретические
	моделей	программных	задания,	вопросы, при глубине
	информационны	продуктов для	тестовое	понимая вопроса и
	х технологий и	решения задач в	задание, проект,	правильности выполнения
	способов их	предметных	вопросы к	предложенных заданий.
	применения для	областях.	аттестации	
	решения задач в			Шкала критериев согласно
	предметных			требованиям п.4.29
	областях			"Положения о текущем
				контроле успеваемости и
				промежуточной
				аттестации обучающихся
				ФГАОУ ВО "ТюмГУ".

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- 1. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева.
 - 2-е изд. Саратов: Профобразование, 2019. 272 с. ISBN 978-5-4488-0101-3.
 - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/88753.html (дата обращения: 15.05.2020).

7.2 Дополнительная литература:

- 1. Дроздов, С. Н. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / Дроздов С.Н. Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. 228 с.: ISBN 978-5-9275-2242-2. Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/991928 (дата обращения: 15.05.2020).
- 2. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления: учебное пособие / Д. М. Медведев. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 100 с. ISBN 978-5-4486-0192-7. Режим доступа: URL: http://www.iprbookshop.ru/71591.html (дата обращения: 15.05.2020).
- 3. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д. Колдаев. Электрон. текстовые дан. М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290 (дата обращения: 15.05.2020).

7.3. Интернет-ресурсы:

- 1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн». URL: http://biblioclub.ru
- 2. Электронно-библиотечная система издательства «Инфра». URL: http://znanium.com.
- 3. eLIBRARY Научная электронная библиотека (Mocква). URL: http://elibrary.ru
- 4. Курс «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных». Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ТюмГУ. URL: http://eLearning.utmn.ru (вход по корпоративному паролю).

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: https://icdlib.nspu.ru/
- Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
 - Платформа для электронного обучения Microsoft Teams
 - Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, OC семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
 - Офисный пакет Microsoft Office 365 (лицензионное соглашение №2т/00509-20 от 12.05.2020)
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
 - Программная платформа Moodle https://docs.moodle.org/dev/License
 - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows FAR Manager

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий учебная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием;
- для проведения лабораторных работ классы персональных компьютеров (1 студент на компьютер) с установленными программными продуктами системы программирования на языках C++, C#.
- для проведения самостоятельной работы студентов аудитории, оснащенные компьютерами с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института математики и компьютерных наук

Гереванова М.Н. Перевалова

23.06.2021

УПРАВЛЕНИЕ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных Форма обучения очная

Воробьева М.С., Воробьев А.М. Управление ИТ-проектами. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», Профиль подготовки: Технологии программирования и анализа больших данных, форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины Управление ИТ-проектами опубликована на сайте ТюмГУ: https://www.utmn.ru/sveden/education/#

[©] Тюменский государственный университет, 2021.

[©] Воробьева М.С., Воробьев А.М., 2021.

1. Пояснительная записка

Целями дисциплины «Управление ИТ-проектами» являются ознакомление студентов с современными тенденциями в управлении проектами, методологиями управления ИТ проектами, структурой и организацией проектной деятельности в организации, а также с программными средствами поддержки процессов управления проектами.

Задачами изучения дисциплины являются:

- 1. Изучение концепции управления проектами, сути проектного управления и отличие его от функционального менеджмента.
- 2. Понимание жизненного цикла проекта, основных этапов проекта, а также места проектного управления в структуре менеджмента организации.
- 3. Изучение методов, процедур, инструментов, систем и других способов авторизации, планирования, анализа и уменьшения рисков, бюджетирования, календарного планирования, мониторинга и контроля всех проектов.
 - 4. Освоение интегративного подхода к организации управления проектом.
- 5. Получение знаний в области организационных структур управления проектами, корпоративной системы управления проектами.
 - 6. Освоение программного обеспечения для управления проектами.
- 7. Получение знаний и навыков по структурной декомпозиции работ проекта, управлению ресурсами проекта.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление ИТ-проектами» входит в базовую часть дисциплин учебного плана по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов программирования, разработки программного обеспечения, разработка приложений баз данных.

Вместе с тем дисциплина "Управление ИТ-проектами" является специальной, дающей студентам прикладные знания, которые могут быть использованы при подготовке отчетов по практике, выпускной квалификационной работы.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной лисшиплины (молуля)

дисциплины (модули)		
Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты обучения:
компетенции	части компетенции	(знаниевые/функциональные)
	(при наличии паспорта	
	компетенций)	
ОПК-6. Способен	-	Знает: тенденции развития рынка ПО;
использовать в		способы распределения ресурсов ИТ-
педагогической		проекта; особенности каждого из
деятельности научные		способов распределения ресурсов
основы знаний в сфере		Умеет: определять проблему при
информационно-		разработке проекта, разрабатывать
коммуникационных		модель ИТ-проекта в виде плана-
технологий		графика; реализовывать
		работоспособный прототип
		программного продукта, оформить
		результаты в виде презентации,
		использовать полученные методики для
		работы в команде
ПК-2: готовностью к	_	Знает: основные этапы компьютерного
использованию		решения задач; основные требования

основных моделей	методологии программирования, как
информационных	технологической основы разработки ИТ-
технологий и способов	проекта.
их применения для	Умеет: применять информационные
решения задач в	технологии при проектировании и
предметных областях	разработке ИТ-проекта; применять
	средства программирования для
	решения прикладных задач; проводить
	вычислительный эксперимент с
	входными данными; интерпретировать
	результаты для решения задач в
	предметных областях.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			6 семестр
Общая	зач. ед.	4	4
трудоемкость	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной раб	боты (всего):	50	50
Лекции		0	0
Практические занятия		50	50
Лабораторные / практи	ческие занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной	работы, включая	94	94
самостоятельную раб	оту обучающегося		
Вид промежуточной ат	тестации (экзамен)		Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Студент получает экзамен автоматически в случае набора в течение семестра количества баллов:

- 61 75 баллов «удовлетворительно»;
- 76 90 баллов «хорошо»;
- 91 100 баллов «отлично».

Студент набирает в течение семестра менее 61 балла. Для сдачи экзамена студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 4 вопроса из разных разделов курса. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос.

Студент набирает в течение семестра менее 35 баллов. Экзамен проводится в устнописьменной форме. Билет содержит 4 вопроса из разных разделов курса. Также студенту задаются дополнительные вопросы по несданным разделам дисциплины. Оценка выставляется по итогам ответа на экзаменационный вопрос и ответа на дополнительные вопросы.

Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена. Для этого студент должен явиться на экзамен. Экзамен проводится в устно-письменной форме. Билет содержит 4 вопроса из разных разделов курса. В случае, если студент отказывается от сдачи экзамена или

не смог повысить оценку, ему выставляется оценка, полученная автоматически по итогам семестра.

- Шкала оценивания при проведении текущего контроля (по итогам выполнения заланий):
- 0 баллов задание не выполнено.
- 1 балл при выполнении задания изучен теоретический материал;
- 2 балл при выполнении задания допущены существенные ошибки;
- 3 балла частичное выполнение задания.
- 4 балла выполнение задания с несущественными 1-2 ошибками.
- 5 баллов выполнение без ошибок в соответствии с заданием

Набранные баллы переводятся в стобалльную шкалу (сумма баллов умножается на 2).

- Шкала оценивания при проведении итогового теста:
- 0 баллов если неверно отвечено на 50% вопросов.
- 7 баллов если верно отвечено на 51-60% вопросов.
- 9 баллов если верно отвечено на 61-75% вопросов.
- 11 баллов если верно отвечено на 76-80% вопросов.
- 13 баллов если верно отвечено на 81-90% вопросов.
- 15 баллов если верно отвечено на 91-100% вопросов.
 - Шкала оценивания по экзаменационному билету:

Каждый экзаменационный билет содержит по 4 вопроса. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примечание. Участие в олимпиадах/конкурсах/чемпионатах по ИТ-технологиям за высокие результаты (уровень не ниже областного) текущий рейтинг может быть повышен на 5-10 баллов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

		Объем дисциплины (модуля), час				
	Наименование тем и/или	Виды аудиторной работн			боты (в час)	
No					Лабораторные /	Иные виды
712	разделов	Всего	Пекции	Практические	практические	контактной
		Лекции		занятия	занятия по	работы
				подгруппам		
1	2	3	4	5	6	7
1	Концепция управления	6	0	2.	0	0
	ИТ-проектами	U	U	۷	U	U
2	Понятие проекта.					
	Классификация	6	0	2	0	0
	проектов					
3	Организационная	6	0	2	0	0

	структура управления ИТ-проектом					
4	Методологии управления ИТ- проектами	6	0	4	0	0
5	Управление продуктом	6	0	4	0	0
6	Управление командой	6	0	6	0	0
7	Управление рисками	10	0	6	0	0
8	Принципы и методологии разработки ПО	10	0	6	0	0
9	Постановка целей и задач ИТ-проекта	18	0	6	0	0
10	Анализ эффективности ИТ-проекта	18	0	6	0	0
11	Особенности завершения ИТ- проекта	24	0	6	0	0
	Итого (часов)	144	0	50	0	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Понятие проекта.

Концепция управления проектами.

Управление проектом как один из видов менеджмента: сферы деятельности, проектные команды, мировой и отечественный опыт проектного управления. Суть проектного управления и отличие его от традиционного менеджмента. Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями

Понятие проекта. Классификация проектов.

Понятие проекта. Признаки проектной деятельности. Формальные критерии определения проекта. Способы классификации проектов. Совокупность процессов управления проектом. Система управления проектами.

Организационная структура управления проектом. Место проектного управления в структуре организации.

Особенности организационной структуры проекта. Роли участников проекта. Взаимоотошения участников проекта. Организация работ над проектом. Сравнение способов организации работ. Внешний менеджмент проекта.

Методологии управления проектами. Управление ИТ-проектами.

Понятие методологии управления проектами. Отличия методологий от правил управления проектами. Характеристики процесса управления проектом. Содержание методологии управления проектом. Принципы создания методологии управления проектом. Регламентация процессов управления проектами. Обзор методологий, принципов и методов организации разработки ПО.

Практическая работа 1. Определение понятия проекта в компании

Выполняется индивидуально.

- 1. Приведите описание проектной деятельности для компании в свободной форме, на конкретных примерах.
- 2. Сформируйте не менее 10 критериев масштаба работы и сложности управления для вашей компании. При этом используйте конкретные числовые значения для критериев, описывающих масштаб работы.

Если же у вас в компании есть несколько видов деятельности, которыми нужно управлять на проектной основе, то нужно вписать критерии в таблицу.

- 3. Приведите 2 примера проектной деятельности, являющейся проектом с необходимостью выделенного управлением (согласно критериям) и 2 примера проектной деятельности, которые не требуют проектного управления.
- 4. Составьте описание двух типовых и двух уникальных проектов компании, указав по каким признакам деятельности их можно отнести к типовым проектам по классификации процесса реализации.
- 5. Распределите полученные проекты на матрице классификации проектов.

Предметы контроля:

Выполнение задания (контроль обязателен для всех)

Практическая работа 2. Сравнение подходов к управлению проектами. Выбор методологии управления проектами для различных видов деятельности.

Выполняется индивидуально.

1. Выбор организационной структуры

Постройте организационную структуру компании и организационную структуру (OBS) проекта (по вариантам), исходя из общих данных.

- 2. Сравнение подходов к управлению проектами. Сравните два подхода процессный и компетентностный. Результаты оформите в сравнительную таблицу: Общие характеристики, Различные характеристики
- 3. Приведите по 2 примера проектной деятельности, для которой наиболее эффективен каждый из подходов. Объясните, почему.
- 4. Сформулируйте принципы принятия решений для менеджера проекта
- 5. Приведите примеры из собственного опыта по 6 методам и инструментам УП Предметы контроля:

Выполнение задания (контроль обязателен для всех)

Практическая работа 3. Разработка продукта: генерация идей, разработка прототипа. Выполняется индивидуально или в команде.

- 1. Определите проблематику для разработки нового продукта программного приложения.
- 2. Используя один из методов выработки идей определите не менее 100 идей для нового продукта. Сформируйте список идей.
- 3. Определите не менее 5 критериев для оценки идей, используя шкалу 1-5, где 5 максимальная оценка идеи. Проведите оценку и ранжирование идей.
- 4. Выполните проработку 5 идей, получивших максимальную оценку. Определите ситуацию потребления такого продукта, выделите плюсы и минусы в реализации идей.
- 5. Разработайте прототип программного приложения по одной из проработанных идей, подготовьте презентацию с описанием продукта, его характеристик, потребительских свойств и конкурентных преимуществ.

Предметы контроля:

Выполнение практического задания (контроль обязателен для всех)

2. Управление проектом

Управление продуктом.

Понятие продукта. Товар и сервис. Характеристики продукта. Потребительские свойства товара. Конкурентные преимущества сервиса. Способы и методы генерации, оценки и проработки идей. Особенности организации групповой работы по выработке идей.

Основные понятия и термины в управлении коммуникациями. Этапы работы с информацией. Совещания как форма коммуникации в проекте. Виды совещаний. План управления коммуникацией в проекте. Коммуникационные потребности участников проекта.

Управление командой.

Роль и полномочия руководителя. Лидер команды: характеристики, задачи планирования и контроля. Система мотивации команды. Виды, способы, варианты премирования. Нематериальное премирование. Мотиваторы деятельности. Принципы создания рабочей атмосферы. Разрешение конфликтов.

Бюджет проекта. Методы оценки стоимости. Методы параметрических оценок. Контроль за исполнением проекта. Прогноз сроков и стоимости

завершения проекта. Программное обеспечение для управления стоимостью проекта. Базовые финансовые показатели проекта.

Управление рисками.

Понятие проектных риска. Идентификация рисков. Классификация проектных рисков. Реагировние на риск. Инструменты и методики планирования рисков и реакции на них. Бюджетирование рисков. Мониторинг и контроль рисков.

Практическая работа 4. Разработка плана работ по разработке продукта, организация ресурсов.

Выполняется индивидуально.

- 1. Разработайте план-график разработки продукта. За основу предлагается взять одну из проработанных идей в рамках ЛР №3. План должен состоять не менее чем из 5 этапов разработки и содержать не менее 100 задач.
- 2. Используйте горизонт планирования от разработки прототипа до выпуска первого стабильного релиза приложения.
- 3. Определите лист ресурсов проекта, стоимость привлечения и использования ресурсов. Для реализации проекта вам потребуется не менее 15 сотрудников, а также несколько внешних подрядчиков.
- 4. Сформируйте организационную структуру проекта, выделите команды, руководителей.
- 5. Разработайте условия премирования и депремирования сотрудников.

Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль необязателен для всех)

Практическая работа 5. Составление бюджета проекта, сметы расходов.

Выполняется индивидуально.

- 1. Рассмотреть прототип программного приложения: описание продукта, его характеристики, потребительские свойства и конкурентные преимущества.
- 2. Составьте смету прямых производственных и непроизводственных расходов. Не менее 15 пунктов.
- 3. Внести в смету арендную плату за помещение, аренду оборудования и мебели на время проекта, разработанные ранее условия финансового премирования сотрудников.
- 4. Сформируйте бюджет проекта, базовый план по стоимости и требования к финансированию проекта.
- 5. Определите базовые показатели экономической эффективности проекта: NPV, IRR, PI, PP. Предметы контроля:

Выполнение практического задания (контроль обязателен для всех)

Практическая работа 6. Планирование рисков и реакции на них

Выполняется индивидуально.

- 1. Определите не менее 5 внутренних риска в проекте для каждой из категорий (позитивные риски не более 25%).
- 2. Определите вид риска, вероятность возникновения, причину, последствия, меры по минимизации риска
- 3. Определите оценку стоимости расходов в случае возникновения риска.
- 4. Оцените риски, используя кумулятивный подход.

5. Сравните показатели экономической эффективности проекта до и после оценки рисков. Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль необязателен для всех)

3. Эффективность проекта

Принципы и методологии разработки ПО.

Модели разработки ПО. Современные практики планирования разработки ПО: Agile, RUP, XP, MSF. Методика SCRUM. Основные термины SCRUM. Роли в SCRUM. Ведение product backlog. Понятие спринта. Review спринта.

Постановка целей и задач проекта.

Целеполагание в проекте. Виды целей. Концепция постановки целей «Проблема-Цель». Способы постановки целей в команде. Правила постановки целей и задач. Система SMART. Способы и правила контроля задач.

Анализ эффективности проекта.

Основные метрики проекта. Задачи оценки эффективности проекта. Метод освоенного объема. Отклонения по стоимости и срокам. Инвестиционная привлекательность проекта. Особенности завершения проекта.

Процесс завершения проекта. Подготовка отчета по результатам проекта. Правила презентации результатов проекта. Методы анализа завершенного проекта. Определение вклада каждого участника в проект. Организационные, технологические и управленческие выводы.

Практическая работа 7. Выбор методологии разработки программного продукта.

Выполняется индивидуально.

- 1. Определите методологию разработки программного продукта, подготовьте 5 аргументов в пользу выбранной методологии.
- 2. Скорректируйте план-график проекта согласно выбранной методологии, определите контрольные точки внутри каждого этапа,
- 3. Составьте видение результата для каждой контрольной точки.
- 4. Определите критерии соответствия результата контрольной точки видению владельца продукта.
- 5. Поставьте цели для каждой команды в рамках проекта, определите задачи командам на каждый этап.

Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль необязателен для всех)

Практическая работа 8. Прогнозирование инвестиционной привлекательности проекта, расчёт плановых показателей проекта.

Выполняется индивидуально.

- 1. Определите плановые показатели проекта PV, BAC.
- 2. Задайте базовый план и смоделируйте разные ситуации.
- 3. Для каждой ситуации рассчитайте EV, AC, CPI, SPI, BAC, ETC, VAC.
- 4. Сформулируйте выводы по показателям
- 5. Сделайте экономический прогноз по завершению проекта.

Предметы контроля:

Выполнение задания по проекту (контроль необязателен для всех)

Тестовое задание

Пример тестового задания

1) Области знания управления проектами:

- а) Включают инициирование, планирование, исполнение, контроль и завершение
- b) Содержат десять различных областей, реализующихся совместно

- с) Содержат пять различных процессов, сводящих фазы проекта воедино
- d) Включают процессы планирования, исполнения и контроля как три взаимосвязанных процесса
- 2) Директор обратился к вам с просьбой изменить страницу авторизации посетителя вашего корпоративного сайта. Нужно установить минимальную длину имени пользователя в размере шести символов. Эта деятельность является:
 - а) Инициацией проекта
 - b) Текущей операционной деятельностью
 - с) Проектом
 - d) Исполнением проекта
- 3) Что из перечисленного не относится к «треугольнику проекта», который представляет метафору компромисса между целями и ограничениями проекта?
 - а) Время
 - b) Границы
 - с) Стоимость
 - d) Качество
- 4) Что следует предпринять для обеспечения нормального хода проекта на финальной стадии?
 - а) Стать более доступным для членов команды
 - b) Устроить празднование для членов команды
 - с) Засучив рукава, включиться в конкретную работу вместе с командой
 - d) Наказать членов команды, снизивших интенсивность работы
- 5) В каком типе организационной структуры руководитель проекта обладает наивысшими полномочиями и властью?
 - а) Сильная матрица
 - b) Проектная структура
 - с) Функциональная структура
 - d) Сбалансированная матрица
- 6) Главной функцией процесса завершения является:
 - а) Фиксация извлеченных уроков и распространение этой информации среди участников проекта
 - b) Проведение проверки в части соответствия результатов проекта проектным требованиям
 - с) Проведение послепроектного анализа для документирования успеха или неудачи проекта
 - d) Формальное завершение проекта и распространение информации среди участников проекта
- 7) Расписание проекта не используется для определения:
 - а) Дата начала и окончания отдельных работ
 - b) Изменений в перечне работ
 - с) Общего резерва времени
 - d) Бюджета проекта
- 8) К общим принципам построения организационных структур управления проектами относятся:
 - а) соответствие организационной структуры системе взаимоотношений участников проекта
 - b) соответствие организационной структуры содержанию проекта
 - с) соответствие организационной структуры требованиям внешнего окружения
 - d) все варианты
- 9) Когда при планировании требуется задержать окончание работы на как можно более длительный срок, связав ее окончание с началом другой работы, используется следующий тип связи:
 - а) Конец Начало
 - b) Начало Начало
 - с) Конец Конец
 - d) Начало Конец
- 10) Привлечение на любой стадии реализации проекта постороннего капитала для минимизации собственного участия является:
 - а) Формой инициации проекта
 - b) Формой завершения проекта

- с) Формой планирования ресурсов проекта
- d) Формой мониторинга и контроля

11) Возможность влияния на результаты проекта в ходе его реализации:

- а) Одинакова во всех стадиях развития
- b) Снижется ближе к окончанию проекта
- с) Увеличивается ближе к окончанию проекта
- d) Низкая в начале и конце проекта и максимальна в середине

12) Понятие "проект" объединяет разнообразные виды деятельности, включающие:

- а) направленность на достижение конкретных целей, определенных результатов;
- b) координированное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий;
- с) ограниченная протяженность во времени, с определенным началом и концом;
- d) все варианты верны

13) Что из ниже перечисленного не относится к методам реагирования на риск:

- а) Избежание риска
- b) Уменьшение риска
- с) Принятие риска
- d) Нет верного ответа

14) Что должно быть у каждого проекта, чтобы гарантировать, что работы, выполняемые по проекту, соответствуют стандартам качества?

- а) Что должно быть у каждого проекта, чтобы гарантировать, что работы, выполняемые по проекту, соответствуют стандартам качества?
- b) Привлечь третью сторону для проведения исследования
- с) Привлечь третью сторону для проведения исследования
- d) Привлечь третью сторону для проведения исследования

15) Какие источники информации может использовать менеджер проекта, чтобы определить длительность задач в проекте?

- а) Отложить фиксацию времени выполнения задачи до тех пор, пока она не будет выполнена?
- b) Обратиться к IT специалистам для получения их оценок
- с) Использовать отраслевые стандарты
- d) Использовать предыдущий опыт

Тестовое задание формируется в ресурсе информационно-образовательной среды (<u>eLearning.utmn.ru</u>) на платформе Moodle в автоматическом режиме из банка заданий индивидуально для каждого студента. Преподаватель устанавливает количество вопросов, время выполнения, количество попыток.

Шкала оценивания при выполнении итогового теста:

- 0 баллов если неверно отвечено на 50% вопросов.
- 7 баллов если верно отвечено на 51-60% вопросов.
- 9 баллов если верно отвечено на 61-75% вопросов.
- 11 баллов если верно отвечено на 76-80% вопросов.
- 13 баллов если верно отвечено на 81-90% вопросов.
- 15 баллов если верно отвечено на 91-100% вопросов.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№	Темы	Формы СРС, включая требования к
Темы		подготовке к занятиям
1.	Концепция управления ИТ-	Проработка понятийно-терминологического
	проектами	аппарата
2.	Понятие проекта. Классификация	Проработка понятийно-терминологического
	проектов	аппарата

3.	Организационная структура управления ИТ-проектом	Проработка понятийно-терминологического аппарата	
	управления 111 проектом	Подготовка к практическим работам	
4.	Методологии управления ИТ- проектами	Подготовка к практическим работам	
5.	Управление продуктом	Проработка понятийно-терминологического аппарата	
		Подготовка к практическим работам	
6.	Управление командой	Подготовка к практическим работам	
7.	Управление рисками	Подготовка к практическим работам	
8.	Принципы и методологии	Проработка понятийно-терминологического	
	разработки ПО	аппарата	
		Подготовка к практическим работам	
9.	Постановка целей и задач ИТ-проекта	Подготовка к практическим работам	
10.	Анализ эффективности ИТ-проекта	Подготовка к практическим работам	
11.	Особенности завершения ИТ-	Подготовка к практическим работам	
	проекта	Подготовка к тестовому заданию	
12.	Аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	

- При проработке понятийно-терминологического аппарата рекомендуется составить перечень основных понятий и терминов, рассмотреть аспект их использования
- При подготовке к практическим работам провести анализ содержания теоретического материала, рассмотреть примеры в источниках при решении прикладных задач, соблюдать логику и последовательность выполнения заданий.
- При подготовке к тестовому заданию повторить темы теоретических материалов, рассмотреть примеры использования современных подходов и информационных технологий в зависимости от вида прикладных задач, примеры решения внедренных ИТ-проектов.
- При подготовке к промежуточной аттестации (экзамен) рекомендуется прочтение основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов по дисциплине, самостоятельный поиск источников по теме, анализ содержания теоретического материала, повторение тем и просмотр практических заданий.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен.

Пример экзаменационного билета

- 1. Формальные критерии определения проекта.
- 2. Организация работ над проектом. Примеры.
- 3. Этапы подготовки отчета по результатам проекта.
- 4. Задание из практической работы №2 «Сравните два подхода процессный и компетентностный при управлении собственного проекта».

Экзамен по вопросам билетов проводится для студентов, которые в период освоения курса не набрали количества баллов, при котором выставляется оценка "автоматом", либо которые хотят улучшить свою оценку.

Каждый экзаменационный билет содержит по 4 вопроса: 3 вопроса из разных разделов курса и 1 вопрос по одного из практического задания. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов билета.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов экзаменационного задания.

Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета.

Примерные вопросы к экзамену

- 1. Управление проектом как один из видов менеджмента: сферы деятельности, проектные команды, мировой и отечественный опыт проектного управления.
- 2. Суть проектного управления и отличие его от традиционного менеджмента.
- 3. Взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями
- 4. Понятие проекта. Признаки проектной деятельности.
- 5. Формальные критерии определения проекта.
- 6. Способы классификации проектов.
- 7. Совокупность процессов управления проектом.
- 8. Система управления проектами.
- 9. Особенности организационной структуры проекта.
- 10. Роли участников проекта. Взаимоотошения участников проекта. Внешний менеджмент проекта.
- 11. Организация работ над проектом. Сравнение способов организации работ.
- 12. Понятие методологии управления проектами. Отличия методологий от правил управления проектами.
- 13. Характеристики процесса управления проектом.
- 14. Содержание методологии управления проектом.
- 15. Принципы создания методологии управления проектом.
- 16. Регламентация процессов управления проектами.
- 17. Обзор методологий, принципов и методов организации разработки ПО.
- 18. Понятие продукта. Товар и сервис.
- 19. Характеристики продукта. Потребительские свойства товара. Конкурентные преимущества сервиса.
- 20. Способы и методы генерации, оценки и проработки идей.
- 21. Особенности организации групповой работы по выработке идей.
- 22. Роль и полномочия руководителя.
- 23. Лидер команды: характеристики, задачи.
- 24. Задачи планирования и контроля.
- 25. Система мотивации команды.

- 26. Виды, способы, варианты премирования.
- 27. Нематериальное премирование. Мотиваторы деятельности.
- 28. Принципы создания рабочей атмосферы. Разрешение конфликтов.
- 29. Бюджет проекта. Методы оценки стоимости.
- 30. Методы параметрических оценок.
- 31. Контроль за исполнением проекта.
- 32. Прогноз сроков и стоимости проекта
- 33. Программное обеспечение для управления стоимостью проекта.
- 34. Базовые финансовые показатели проекта.
- 35. Понятие проектных рисков. Идентификация рисков.
- 36. Классификация проектных рисков. Мониторинг и контроль рисков.
- 37. Реагировние на риск. Инструменты и методики планирования рисков и реакции на них. Бюджетирование рисков.
- 38. Виды коммуникаций. Этапы работы с информацией.
- 39. Совещания как форма коммуникации в проекте. Виды совещаний. Система совещательной деятельности.
- 40. Документы и другие средства коммуникации в проекте.
- 42. Модели разработки ПО.
- 43. Современные практики планирования разработки ПО: Agile, RUP, XP, MSF. Методика SCRUM.
- 44. Основные термины SCRUM. Роли в SCRUM. Ведение product backlog. Понятие спринта. Review спринта.
- 45. Целеполагание в проекте. Виды целей.
- 46. Концепция постановки целей «Проблема-Цель».
- 47. Способы постановки целей в команде.
- 48. Правила постановки целей и задач. Система SMART.
- 49. Способы и правила контроля задач.
- 50. Основные метрики проекта. Задачи оценки эффективности проекта.
- 51. Метод освоенного объема. Отклонения по стоимости и срокам.

и Инпикаторы

составления

- 52. Прогнозные показатели проекта. Инвестиционная привлекательность проекта.
- 53. Процесс завершения проекта. Подготовка отчета по результатам проекта.
- 54. Правила презентации результатов проекта.
- 55. Методы анализа завершенного проекта. Определение вклада каждого участника в проект. Организационные, технологические и управленческие выводы.

Карта критериев оценивания компетенций

Опенопиль

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Мо Кол

Таблица 4

И

вопроса

71/0	код и	индикаторы	Оценочные	критерии
Π/Π	наименование	достижения	материалы	оценивания
	компетенции	компетенций,		
		соотнесенные с		
		планируемыми		
		результатами обучения		
1.	ОПК-6. Способен		Перечень	Компетенция
	использовать в	ОПК-6.1. Использует	терминов и	сформирована: при
	педагогической	знания о методах	понятий	правильности и
	деятельности	проектирования и	практические	полноте ответов на
	научные основы	разработки	задания,	теоретические
	знаний в сфере	программного	тестовое	вопросы, при
	информационно-	обеспечения для	задание,	глубине понимая

коммуникационны х технологий	методической документации. ОПК-6.3. Использует полученные методики педагогической деятельности для работы в команде.	вопросы к аттестации	правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 "Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО "ТюмГУ".
2. ПК-2: готовностью к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях	ПК-2.1. Выявляет требования заказчика к программному обеспечению, анализирует возможности достижения соответствия программного продукта заявленным требованиям ПК-2.3. Осуществляет проектирование и реализацию программных продуктов для решения задач в предметных областях	Перечень терминов и понятий практические задания, тестовое задание, вопросы к аттестации	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимая вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 "Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО "ТюмГУ".

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Царьков, И. Н. Математические модели управления проектами : учебник / И. Н. Царьков ; предисловие В. М. Аньшина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 514 с. — (Высшее образование: Maructpatypa). - ISBN 978-5-16-012831-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1078359 (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: по подписке.

7.2 Дополнительная литература:

1. Светлов, Н. М. Информационные технологии управления проектами : учебное пособие / Н. М. Светлов, Г. Н. Светлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004472-9. -

- Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1044525 (дата обращения: 20.05.2020). Режим доступа: по подписке.
- 2. Лещева, И. А. Основы управления проектами : учеб. пособие / И. А. Лещева, Э. В. Страхович ; Высшая школа менеджмента СПбГУ. Санкт-Петербург : Высшая школа менеджмента, 2011. 96 с. ISBN 978-5-9924-0059-5. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/493092 (дата обращения: 20.05.2020). Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы:

- 1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн». URL: http://biblioclub.ru
- 1. Электронно-библиотечная система издательства «Инфра». URL: http://znanium.com.
- 2. eLIBRARY Научная электронная библиотека (Mocква). URL: http://elibrary.ru
- 3. Курс «Управление ИТ-проектами». Портал доступа к электронным образовательным ресурсам ТюмГУ. URL: http://eLearning.utmn.ru (вход по корпоративному паролю).

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: https://icdlib.nspu.ru/
- Национальная электронная библиотека. URL: https://rusneb.ru/
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true
- Orbit Intelligence. URL: https://www.orbit.com

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
 - Платформа для электронного обучения Microsoft Teams
 - Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, MS SQL Server, OC семейства MS Windows, MS Visio, MS Project
 - Microsoft Office 365
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
 - Программная платформа Moodle https://docs.moodle.org/dev/License
 - Система бизнес-моделирования Business Studio

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий учебная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием;
- для проведения лабораторных работ классы персональных компьютеров (1 студент на компьютер) с установленными программными продуктами системы программирования на языках C++, C#.
- для проведения самостоятельной работы студентов аудитории, оснащенные компьютерами с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора Института математики и компьютерных наук

Гереваема М.Н. Перевалова

23.06.2021

ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» Профиль: Технологии программирования и анализа больших данных Форма обучения очная

Павлова Е. А. Языки программирования. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, профиль подготовки: Технологии программирования и анализа больших данных, форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа дисциплины Языки программирования опубликована на сайте ТюмГУ: https://www.utmn.ru/sveden/education/#

[©] Тюменский государственный университет, 2021.

[©] Павлова Е. А., 2021.

1. Пояснительная записка

Актуальность дисциплины обусловлена тем, что при изучении дисциплины студент получает знания о приёмах алгоритмизации, о формальной постановке задачи, об основных этапах реализации программ на компьютере.

В рамках освоения дисциплины студенты знакомятся с возможностями среды программирования на языке высокого уровня (редактором текста, компилятором, отладчиком), изучают основные приемы решения задач обработки текстовой и числовой информации, изучают средства описания данных, средства описания действий.

Цели и задачи освоения дисциплины

Программа дисциплины ориентирована на достижение следующих целей: освоение базовых конструкция языка программирования высокого уровня; изучение стандартных типов данных языка программирования высокого уровня; овладение умением конструирования пользовательских типов данных; получение знаний о приёмах алгоритмизации, о формальной постановке задачи, об основных этапах реализации программ на компьютере; формирование готовности использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности.

Исходя из целей, в программе дисциплины Языки программирования предусматриваются задачи: у обучающегося необходимый объем знаний об основных типах данных и алгоритмических конструкциях языка программирования высокого уровня; научить читать код и разрабатывать программы в процедурном стиле программирования; сформировать умения разбивать задачу на подзадачи, выстраивать архитектуру простого приложения.

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1, Базовая часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: школьный курс Информатики и ИКТ.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и	Код и наименование	Планируемые результаты обучения
наименование	части компетенции	(знаниевые/функциональные)
компетенции	(при наличии	
	паспорта	
	компетенций)	
ОПК-3. Способен	-	Знает: основные направления развития
применять		технологий программирования, виды основных
современные		структур данных, их особенности, основные
информационные		методы решения типовых численных задач,
технологии, в том		методы решения прикладных задач.
числе		Умеет: формализовать вычислительную задачу
отечественные, при		и выбрать необходимый типовой алгоритм для
создании		ее решения; выявить типовые, а также
программных		нестандартные задачи, разработать метод
продуктов и		решения поставленной задачи с использованием
программных		типовых алгоритмов.
комплексов		
различного		
назначения		

ПК-2: готовность к	-	Знает: основные концептуальные положения
использованию		процедурного программирования, основные
основных моделей		методы реализации соответствующих
информационных		алгоритмов с помощью ЭВМ; алгоритмы и
технологий и		технологии программирования для разработки
способов их		приложений, осуществляющих решение
применения для		типовых задач.
решения задач в		Умеет: разрабатывать специализированные
предметных		программы для решения задач, тестировать и
областях		отлаживать программы в интегрированной среде
		разработки; опираясь на знания теоретических
		основ программирования, оптимизировать
		исходный код.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			1
Общая	зач. ед.	4	4
трудоемкость	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной	і работы (всего):	72	72
Лекции		30	30
Практические занятия		42	42
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточн	ой аттестации (экзамен)		Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем опенок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

- 61 76 баллов удовлетворительно;
- 77 90 баллов хорошо;
- 91 -100 баллов отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также решения задач, примерный уровень которых соответствует уровню задач, приведенных в описании УВ - лабораторных работ. Эта

оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

Экзаменационный билет содержит вопросы из списка вопросов к экзамену и практические задания.

Каждое практическое занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или	Объем дисциплины (модуля), час					
	разделов -		Виды аудиторной работы (в час.)				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные / Практические занятия по подгруппам	Иные виды контактной работы	
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Историческая справка развития языков программирования высокого уровня, стили и среда программирования. Системы счисления. Поразрядные операции.	16	2	6	0	0	
2.	Основные понятия языка высокого уровня. Структура программы. Типы данных языка высокого уровня. Константы и переменные.	16	6	4	0	0	
3.	Операции и выражения. Математические функции. Функции ввода и вывода информации. Спецификации формата.	6	2	2	0	0	
4.	Операторы языка программирования высокого уровня. Условный оператор.	6	2	2	0	0	
5.	Оператор выбора. Описание и использование.	6	2	2	0	0	

6.	Оператор цикла с предусловием. Оператор цикла с постусловием.	8	2	2	0	0
7.	Оператор цикла с заданным числом повторений. Операторы прерывания цикла.	8	2	2	0	0
8.	Массивы. Одномерные, многомерные массивы.	12	2	4	0	0
9.	Алгоритмы сортировки одномерного массива.	10	2	2	0	0
10.	Функции.	12	2	4	0	0
11.	Указатели. Передача массива в качестве аргумента.	12	2	4	0	0
12.	Строки. Основные алгоритмы обработки данных.	12	2	4	0	0
13.	Основные алгоритмы обработки данных. Поиск в упорядоченном массиве методом деления пополам. Алгоритмы численного интегрирования.	10	2	2	0	0
14.	Тестирование.	10	0	2	0	0
	Итого (часов)	144	30	42	0	0

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Историческая справка развития языков программирования высокого уровня, стили и среда программирования. Системы счисления. Поразрядные операции

Историческая справка. Развитие языков программирования высокого уровня. Парадигмы программирования. Среда Visual Studio. Установка. Создание проекта, особенности подключения библиотек

Системы счисления. Бинарная арифметика. Решение задач.

Лабораторная работа №1. Выполнение вычислений в разных системах счисления: сложение, умножение, поиск двоичного дополнения. Операции отрицания, сложения, умножения, сдвига. Решение задач.

Контрольная работа №1. Выполнение заданий на преобразование, сложение, умножение чисел в разных системах счисления, на операции поразрядного сложения, умножения, сдвига.

2. Основные понятия языка высокого уровня. Структура программы. Типы данных языка высокого уровня, Константы и переменные.

Лексемы, операции, операторы, комментарии, строки, числа.

Целые типы данных, вещественные типы данных, логические типы данных, символьные типы данных. Понятие переменных, констант.

Лабораторная работа №2. Разработка простых программ на языке высокого уровня с использованием целых и вещественных переменных.

3. Операции и выражения. Математические функции. Функции ввода и вывода информации. Спецификации формата

Построение выражений с операциями и математическими функциями. Порядок выполнения операций в сложных выражениях. Особенности ввода и вывода чисел, строк.

Лабораторная работа №3. Построение логических выражений разной сложности. Решение задач.

4. Операторы языка программирования высокого уровня. Условный оператор

Операторы языка программирования высокого уровня. Условный оператор. Пустой оператор, блок, оператор перехода. Сокращённая и полная форма условного оператора.

Лабораторная работа №4. Разработка программ разветвлённой структуры. Решение задач с использованием условных операторов.

5. Оператор выбора. Описание и использование

Оператор выбора. Описание и использование. Отличия и сходства оператора выбора и условного оператора.

Лабораторная работа №5. Разработка программ с применением оператора выбора.

6. Оператор цикла с предусловием. Оператор цикла с постусловием

Оператор цикла с предусловием. Оператор цикла с постусловием. Условие продолжения и завершения цикла.

Лабораторная работа №6. Разработка программ циклической структуры. Решение задач с использованием операторов цикла с предусловием и постусловием.

7. Оператор цикла с заданным числом повторений. Операторы прерывания цикла

Особенности организации операторов цикла с заданным числом повторений. Назначение операторов прерывания цикла, особенности применения.

Лабораторная работа №7. Разработка программ циклической структуры. Решение задач с использованием операторов цикла с заданным числом повторений.

8. Массивы. Одномерные, многомерные массивы.

Массивы. Одномерные, многомерные массивы. Хранение массивов. Доступ к элементу массива. Допустимые операции с массивами.

Лабораторная работа №8. Решение задач с использованием одномерных массивов. Заполнение массива разными способами, вывод массива на экран, поэлементная обработка массива.

Лабораторная работа №9. Решение задач с использованием многомерных массивов. Заполнение массива разными способами, вывод массива на экран, поэлементная обработка массива.

9. Алгоритмы сортировки элементов одномерного массива

Алгоритмы сортировки одномерного массива: сортировка пузырьковая, сортировка выбором максимального элемента, сортировка вставками.

Лабораторная работа №9. Сравнение алгоритмов сортировки элементов одномерного массива.

10. Функции

Функции. Описание и использование. Формальные и фактические параметры. Передача аргументов.

Лабораторная работа №10. Организация программ с использованием функций. Особенности передачи параметров в функции. Основные алгоритмы обработки данных: Алгоритм Евклида нахождения наибольшего общего делителя, алгоритм проверки простого числа, алгоритм нахождения чисел Фибоначчи. Алгоритм вычисления полиномов по схеме Горнера. Решение задач с использованием функций.

11. Указатели

Указатели. Операции с указателями. Нулевой указатель. Передача массива в качестве аргумента. Примеры.

Лабораторная работа №11. Операции с указателями. Особенности описания многомерных массивов, особенности передачи массива в функции.

12. Строки

Функции для работы со строками.

Лабораторная работа №12. Обработка строковых и символьных данных.

13. Основные алгоритмы обработки данных. Поиск в упорядоченном массиве методом деления пополам. Алгоритмы численного интегрирования

Лабораторная работа №13. Основные алгоритмы обработки данных. Поиск в упорядоченном массиве методом деления пополам. Алгоритмы численного интегрирования: формула прямоугольников. Правило Рунге.

14. Тестирование

Выполнение заданий в форме теста.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

$\mathcal{N}_{\underline{0}}$	Темы	Виды СРС
Темы		
1	Историческая справка развития	Чтение обязательной и дополнительной
	языков программирования высокого	литературы, подготовка к лабораторным
	уровня, стили и среда	работам, установка необходимого
	программирования. Системы	программного обеспечения
	счисления. Поразрядные операции.	
2	Основные понятия языка высокого	Чтение обязательной и дополнительной
	уровня. Структура программы. Типы	литературы, подготовка к лабораторным
	данных языка высокого уровня.	работам
	Константы и переменные.	
3	Операции и выражения.	Чтение обязательной и дополнительной
	Математические функции. Функции	литературы, подготовка к лабораторным
	ввода и вывода информации.	работам
	Спецификации формата.	
4	Операторы языка программирования	Чтение обязательной и дополнительной
	высокого уровня. Условный оператор.	литературы, подготовка к лабораторным
		работам
5	Оператор выбора. Описание и	Чтение обязательной и дополнительной
	использование.	литературы, подготовка к лабораторным
		работам
6	Оператор цикла с предусловием.	Чтение обязательной и дополнительной
	Оператор цикла с постусловием.	литературы, подготовка к лабораторным
		работам

7	Оператор цикла с заданным числом	Чтение обязательной и дополнительной
	повторений. Операторы прерывания	литературы, подготовка к лабораторным
	цикла.	работам
8	Массивы. Одномерные, многомерные	Чтение обязательной и дополнительной
	массивы.	литературы, подготовка к лабораторным
		работам
9	Алгоритмы сортировки одномерного	Чтение обязательной и дополнительной
	массива.	литературы, подготовка к лабораторным
		работам
10	Функции.	Чтение обязательной и дополнительной
		литературы, подготовка к лабораторным
		работам
11	Указатели. Передача массива в	Чтение обязательной и дополнительной
	качестве аргумента.	литературы, подготовка к лабораторным
		работам
12	Строки. Основные алгоритмы	Чтение обязательной и дополнительной
	обработки данных.	литературы, подготовка к лабораторным
		работам
13	Основные алгоритмы обработки	Чтение обязательной и дополнительной
	данных. Поиск в упорядоченном	литературы, подготовка к лабораторным
	массиве методом деления пополам.	работам
	Алгоритмы численного	
	интегрирования.	
14	Тестирование.	Чтение обязательной и дополнительной
		литературы, подготовка к лабораторным
		работам

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

- 1. Изучение лекционного материала по теме.
- 2. Изучение основной и дополнительной литературы.
- 3. Разбор примеров лабораторных работ.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен.

Пример задания: Экзаменационный билет содержит 2 вопроса из списка примерных вопросов и 1 практическое задание.

Теоретическая часть:

- 1. Структурные операторы языка высокого уровня. Условный оператор. Примеры.
- 2. Одномерные массивы. Описания массива. Возможные типы индексов, возможные типы элементов массива. Допустимые операции с массивами. Примеры.

Практическая часть:

Заполнить двумерный массив целыми числами в диапазоне от К1 до К2. В этом массиве для каждого столбца найти число элементов, кратных 5.

Карта критериев оценивания компетенций

No	Код и	Индикаторы достижения	Оценочные	Критерии
п/п	наименование компетенции	компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения	материалы	оценивания
1.	ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК-3.1. Использует знания о современном состоянии и основных тенденциях развития технологий программирования. ОПК-3.2. Выявляет и анализирует проблемы технологий программирования, определять их актуальность и значимость для теории и практической деятельности; анализирует тенденции развития технологий программирования, определяет перспективные направления для изучения и использования для решения профессиональных задач. ОПК-3.3. Применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения.	Лабораторные работы. Контрольная работа. Тестовые задания. Вопросы к экзамену	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимая вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 "Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО "ТюмГУ".
2.	ПК-2: готовность к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях	ПК-2.1. Выявляет требования заказчика к программному обеспечению, анализирует возможности достижения соответствия программного продукта заявленным требованиям. ПК-2.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие. ПК-2.3. Осуществляет проектирование и реализацию программных продуктов для	Лабораторн ые работы. Контрольн ая работа. Тестовые задания. Вопросы к экзамену	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимая вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.

решения задач в предметных	Шкала критериев
областях.	согласно
	требованиям
	п.4.29
	"Положения о
	текущем
	контроле
	успеваемости и
	промежуточной
	аттестации
	обучающихся
	ФГАОУ ВО
	"ТюмГУ".

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Липпман, С. Язык программирования С++. Полное руководство / С. Липпман, Ж. Лажойе ; перевод А. Слинкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 1104 с. — ISBN 978-5-4488-0136-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89862.html (дата обращения: 25.05.2020)

7.2 Дополнительная литература:

- 1. Страуструп, Б. Язык программирования С++ для профессионалов / Б. Страуструп. 2-е изд. Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. 670 с. ISBN 2227-8397. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/73737.html (дата обращения: 25.05.2020).
- 2. Баженова, И. Ю. Введение в программирование : учебное пособие / И. Ю. Баженова, В. А. Сухомлин. 3-е изд. Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. 326 с. ISBN 978-5-4497-0652-2. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/97539.html (дата обращения: 25.05.2020)

7.3 Интернет-ресурсы:

- 1. Курс «Языки программирования (МОиАИС)» (доступ по кодовому слову) https://elearning.utmn.ru/course/view.php?id=15427
- 2. Научная электронная библиотека. URL: http://elibrary.ru/.
- 3. Курс «Основы программирования на C/C++». https://stepik.org/course/55918/promo

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) https://icdlib.nspu.ru/
- 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

- Лицензионное ПО:
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams

- Программное обеспечение Microsoft Imagine Academy (ранее Dreamspark): MS Visual Studio, ОС семейства MS Windows
- Программное обеспечение Microsoft Office 365
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
- о платформа Moodle https://docs.moodle.org/dev/License
- Консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows FAR Manager.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий учебная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием;
- для проведения лабораторных работ классы персональных компьютеров (1 студент на 1 компьютер) с установленными программными продуктами системы программирования на языках C++.
- для проведения самостоятельной работы студентов аудитории, оснащенные компьютерами с выходом в интернет.