

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы промышленной разработки. Углубленный курс»**

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Математика и искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2024

**Москва
2024**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения	4
3. Тематический план	6
4. Содержание дисциплины (модуля)	6
5. Учебно-методическое обеспечение	7
6. Материально-техническое обеспечение	7
7. Методические и оценочные материалы	9

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы промышленной разработки. Углубленный курс» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Математика и искусственный интеллект, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Основы промышленной разработки. Углубленный курс» позволяет овладеть ключевыми методами и технологиями, необходимыми для эффективного проектирования и внедрения промышленных решений.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Математика и искусственный интеллект и входит в Блок 1, часть, формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля) формирование базовых знаний и практических навыков, необходимых для проектирования, анализа и внедрения промышленных технологий и процессов.

Задачи изучения дисциплины (модуля) направлены на формирование у студентов следующий знаний, умений и навыков:

- знание основ программирования на Go: синтаксис, типы данных, структуры;
- знание принципов конкурентности и работы с сетью;
- знание основ тестирования;
- умение писать, отлаживать и структурировать код;
- умение разрабатывать и тестировать веб-сервисы;
- навык использования языка Go, как инструмент решения прикладных задач;
- навык создания эффективных и надежных сервисов.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области искусственного интеллекта, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализации математических моделей в профессиональной деятельности
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области	ПК-1.1.	Знает методы и подходы к формулированию задач, а также основные принципы математического доказательства и анализа результатов.

	математики и компьютерных наук	ПК-1.2.	Умеет корректно ставить и формулировать математические задачи, применять строгие методы доказательства и анализировать полученные результаты.
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары (практические занятия)					
1	Основы программирования на языке Go		5		8	Домашнее задание
2	Разработка сервисов на языке Go		5		8	Домашнее задание
3	Разработка микросервисов на gRPC		6		8	Домашнее задание
4	Разработка сервисов на языке Go		6		8	Домашнее задание
5	Выполнение итогового проекта		6		8	Домашнее задание
	<i>Зачет</i>			8		Защита проекта
	Итого:		28	8	40	
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</i>	76				
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</i>	2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы программирования на языке Go	Введение в язык программирования Go. Структуры, интерфейсы и Unit-тестирование в Go. Механизм обработки ошибок и рефлексия. Контексты и запуск программ. Горутины и использование сторонних пакетов.
2	Разработка сервисов на языке Go	REST API и их тестирование. Устройство Docker-образов. Взаимодействие с базами данных
3	Разработка микросервисов на gRPC	gRPC: формат ProtoBuf. gRPC: реализация простого взаимодействия. gRPC: потоковое взаимодействие и middleware
4	Разработка сервисов на языке Go	Анализ использования сторонних компонент
5	Выполнение итогового проекта	Подготовка проекта

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567946>.

Дополнительная литература:

1. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567821>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		

AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Основы промышленной разработки. Углубленный курс» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинары, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – это целенаправленная деятельность, имеющая определенные цели, задачи и временные рамки, в результате которой создается уникальный продукт или услуга.

Для успешной подготовки проекта рекомендуется следует выполнять следующие рекомендации:

- четко определите цель и задачи проекта, чтобы понимать, какой результат вы хотите достичь;
- составьте план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них;
- используйте разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы, чтобы обеспечить качественную основу для вашего проекта;
- регулярно проверяйте прогресс и вносите коррективы в план, если это необходимо, чтобы оставаться на правильном пути к завершению проекта.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов

и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Основы промышленной разработки. Углубленный курс»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы,
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Основы промышленной разработки. Углубленный курс» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	20%	Набор задач по темам недели
Проект	80%	Подготовка проекта и его защита перед аудиторией

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Основы промышленной разработки. Углубленный курс»: «0,2× среднее за домашние задания + 0,8×за проект».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Типовые домашние задания

Домашнее задание «Основы программирования на языке Go»

1. Напишите программу на Go, которая объявляет структуру «Person» с полями имя, возраст и email, и реализуйте метод, выводящий информацию о человеке.
2. Создайте интерфейс «Shape» с методом «Area() float64» и реализуйте его для структур «Rectangle» и «Circle».
3. Реализуйте функцию, которая возвращает ошибку, если переданное число отрицательное, и напишите unit-тест для этой функции.
4. Используя пакет «context», создайте программу, которая запускает горутину и отменяет её выполнение через 2 секунды.
5. Напишите пример использования рефлексии для получения и вывода типов полей структуры.
6. Используя сторонний пакет (например, «github.com/fatih/color»), выведите цветной текст в консоль.

Домашнее задание «Разработка сервисов на языке Go»

1. Создайте простой REST API на Go с одним GET-эндпоинтом, возвращающим JSON с приветственным сообщением.
2. Напишите unit-тест для созданного REST API, используя пакет «net/http/httptest».
3. Создайте Dockerfile для вашего REST API и соберите Docker-образ.
4. Опишите, как можно оптимизировать размер Docker-образа для Go-сервиса.
5. Подключитесь к базе данных PostgreSQL из Go-программы и выполните простой запрос на получение списка пользователей.
6. Реализуйте REST API эндпоинт для добавления нового пользователя в базу данных.

Домашнее задание «Разработка микросервисов на gRPC и анализ сторонних компонентов»

1. Опишите формат ProtoBuf и создайте простой proto-файл с определением сервиса «Calculator» и методом «Add».
2. Сгенерируйте Go-код из proto-файла и реализуйте сервер с методом «Add», который складывает два числа.
3. Реализуйте клиент gRPC, который вызывает метод «Add» и выводит результат.
4. Добавьте в proto-файл метод с потоковым взаимодействием (streaming), например, передачу списка чисел и получение суммы.
5. Реализуйте middleware для логирования вызовов gRPC-сервиса.
6. Проанализируйте и опишите преимущества и недостатки использования сторонних компонентов в Go-проектах на примере одной популярной библиотеки (например, Gin, Gorm или Zap).

Примерное задание для проекта

Проект: Консольное приложение для управления задачами (ToDo List) на Go

Цель: Разработать консольное приложение на Go для создания, хранения и управления списком задач с использованием структур, интерфейсов, горутин и контекстов. Реализовать обработку ошибок, рефлексии и покрыть код unit-тестами.

Требования к проекту:

1. **Структуры и интерфейсы**

- Определите структуру *Task* с полями ID, описание, статус выполнения, дата создания.
 - Создайте интерфейс *TaskManager* с методами для добавления, удаления, обновления и получения задач.
 - Реализуйте структуру, которая удовлетворяет интерфейсу *TaskManager*, используя срез для хранения задач.
2. **Обработка ошибок**
- Реализуйте собственные типы ошибок (например, ошибка «задача не найдена»).
 - Обработывайте ошибки при работе с задачами и выводите информативные сообщения.
3. **Рефлексия**
- Добавьте функцию, которая с помощью рефлексии выводит имена и типы полей структуры *Task*.
4. **Горутины и контексты**
- Реализуйте функцию, которая периодически (каждые 10 секунд) выводит количество невыполненных задач, используя горутину.
 - Используйте *context.Context* для возможности остановки этой горутины по команде пользователя.
5. **Unit-тестирование**
- Напишите *unit*-тесты для всех методов интерфейса *TaskManager* с использованием стандартного пакета *testing*.
6. **Использование сторонних пакетов**
- Используйте сторонний пакет (например, github.com/fatih/color) для цветного вывода статуса задач в консоль.

Критерии оценивания проекта

Критерий	Максимальный балл	Описание
Корректность реализации	1	Правильная реализация всех функций интерфейса <i>TaskManager</i> , корректная работа с задачами
Обработка ошибок	1	Использование пользовательских типов ошибок, грамотное реагирование на ошибки
Использование рефлексии	1	Корректное и информативное использование рефлексии для вывода информации о структуре
Работа с горутинами и контекстом	2	Правильная организация периодического вывода с возможностью остановки через контекст
Unit-тесты	2	Покрытие основных методов тестами, корректность и читаемость тестов
Использование сторонних пакетов	2	Цветной вывод статуса задач с помощью стороннего пакета
Качество кода и документация	1	Читаемость, комментарии, структура проекта

Итого: 10 баллов

Требования к защите проекта

1. **Презентация проекта (5-10 минут):**

Электронный документ

- Кратко опишите функциональность приложения.
 - Расскажите о ключевых моментах реализации: структуры, интерфейсы, обработка ошибок, рефлексия, горутины и контексты.
 - Покажите, как запускается приложение и как с ним работать.
2. **Демонстрация работы:**
- Добавьте, удалите и обновите несколько задач.
 - Продемонстрируйте вывод информации о структуре через рефлексия.
 - Запустите периодический вывод количества невыполненных задач и остановите его через контекст.
 - Покажите цветной вывод статусов задач.
3. **Обсуждение unit-тестов:**
- Расскажите, какие методы покрыты тестами и почему.
 - Запустите тесты и покажите результаты.
4. **Ответы на вопросы:**
- Объясните выбор архитектуры и подходов.
 - Расскажите, с какими сложностями столкнулись и как их решили.
 - Обсудите возможности дальнейшего расширения проекта.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Какой пакет необходимо импортировать для работы с форматированным выводом в Go?	fmt	УК-1
2.	Какой встроенный тип Go используется для хранения списка с переменной длиной?	slice	ОПК-1
3.	Что делает ключевое слово defer в Go? А) Откладывает выполнение функции до завершения текущей функции В) Ускоряет выполнение цикла for С) Создает новый поток исполнения D) Отменяет выполнение функции при ошибке	А	ПК-1