

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет	информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра	интеллектуальных систем и информационной безопасности



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе

Мулов Д.В.

Спецификация, архитектура и проектирование программных систем
(наименование дисциплины)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код, наименование направления/специальности)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специал

Форма обучения	очная (очная, очно-заочная, заочная)
----------------	---

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Спецификация, архитектура и проектирование программных систем» является изучение методологии проектирования программных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение практических навыков по проектированию программного обеспечения;
- формирование навыков по выбору инструментальных средств для организации процессов проектирования программного обеспечения и освоение основных приемов его проектирования.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной (ПК-2) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в элективную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности.

Основывается на базе дисциплин: «Архитектура вычислительных систем», «Проектирование программно-аппаратных комплексов».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (бакалаврская работа)».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с разработкой программного обеспечения.

Курс является вспомогательным для ориентации студентов в сфере разработки программного обеспечения информационных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единиц, 288 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 часа), лабораторные занятия (72 часа), самостоятельная работа обучающегося составляет 162 часа.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсе в 6, 7 семестрах. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет и экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Спецификация, архитектура и проектирование программных систем» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2	ПК-2.2 Разрабатывает архитектуру и проектирует приложения систем искусственного интеллекта

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 8 зачётных единиц, 288 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала, подготовку к дифференцированному зачету и экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам	
		6	7
Аудиторная работа, в том числе:	126	72	54
Лекции (Л)	54	36	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
Курсовая работа	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	162	72	90
Подготовка к лекциям	15	9	6
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	10	-	10
Домашнее задание	-	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-
Аналитический информационный поиск	22	12	10
Работа в библиотеке	28	18	10
Подготовка к экзамену (диф.зачету)	51	15	36
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ), экзамен (Э)	ДЗ, Э	ДЗ	Э
Общая трудоемкость дисциплины			
ак.ч.	288	144	144
з.е.	8	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 3 темы:

- тема 1 (Введение. Основные положения проектирования программного обеспечения);
- тема 2 (Качество программного обеспечения. Жизненный цикл и архитектура программного обеспечения);
- тема 3 (Проектирование программного обеспечения).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные положения проектирования программного обеспечения	Процесс производства ПО: методы, технология и инструментальные средства. Технология разработки ПО и основные этапы ее развития.	4	–	–	–	–
2	Качество программного обеспечения. Жизненный цикл и архитектура программного обеспечения	Проблемы разработки сложных программных систем.	2	–	–	Оценка критериев качества ПО.	6
		Метрология ПО. Критерии качества ПО: сложность, корректность, надежность, трудоемкость.	6			Описание этапов жизненного цикла ПО.	6
		Оценка качества ПО.	2			Изучение методологии Scrum.	6
		Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения. Эволюция моделей жизненного цикла.	4			Изучение методологии Lean.	6
		Гибкие методологии разработки ПО. Scrum, Lean-методологии.	6			Оценка качества процесса создания ПО.	6
		Технологический цикл разработки ПО. Оценка качества процессов создания ПО.	4			Разработка эталонной модели ПО.	6
		Понятие архитектуры.	4				
		Сложность программных систем.					
		Архитектурные стили.					
		Эталонная архитектура.	4				
		Архитектура ПО. Эталонная модель. Разработка архитектуры.					

Завершение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Проектирование программного обеспечения	Определение требований к ПО.	2	—	—	Определение требований к ПО.	4
		Основные эксплуатационные требования к ПО.				Разработка технического задания.	4
		Предварительные проектные исследования предметной области.	2			Структурный подход к специфицированию и проектированию ПО.	4
		Разработка технического задания.				Функциональные диаграммы.	
		Структурный подход к специфицированию и проектированию ПО.	2			Диаграммы потоков данных.	
		Функциональные диаграммы.	2			Объектно-ориентированный подход к специфицированию и проектированию ПО.	4
		Диаграммы потоков данных.				Унифицированный язык моделирования UML. Диаграммы вариантов использования.	4
		Объектно-ориентированный подход к специфицированию и проектированию ПО.	2			Диаграммы: классов, взаимодействия, деятельности, компонентов, размещения.	
		Унифицированный язык моделирования UML. Диаграммы вариантов использования.	4			Паттерны проектирования	4
		Диаграммы: классов, взаимодействия, деятельности, компонентов, размещения.				Предметно-ориентированное проектирование (DDD).	4
		Паттерны проектирования					
		Принцип единственной обязанности. Принцип открытости-закрытости. Принцип подстановки Лисков. Принцип внедрения зависимостей. Принцип разделения интерфейсов. Предметно-ориентированное проектирование (DDD).	4				
Всего аудиторных часов		54	-		72		

∞

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ	Предоставление отчетов	60 - 100
Итого	-	60-100

Дифзачет и экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифзачет и экзамен по дисциплине «Спецификация, архитектура и проектирование программных систем» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашние задания

Домашние задания не предусмотрены.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1. Технология разработки программного обеспечения. Определение. Основные этапы на примере классического жизненного цикла.
2. Два взгляда на программное обеспечение: научная разработка, программное изделие.
3. Парадигмы проектирования программных систем. Макетирование.
4. Парадигмы проектирования программных систем. Инкрементная модель.
5. Парадигмы проектирования программных систем. Быстрая разработка приложений.
6. Парадигмы проектирования программных систем. Спиральная модель.
7. Парадигмы проектирования программных систем. Компонентно-ориентированная модель.
8. Парадигмы проектирования программных систем. Унифицированный процесс. RUP.
9. Парадигмы проектирования программных систем. Экстремальное программирование.
10. Спецификация требований. Виды требований. Функциональные и нефункциональные требования.
11. Спецификация требований. Виды требований. Требования предметной области. Пользовательские требования. Системные требования.
12. Объектно-ориентированный анализ и проектирование программных систем. Основные определения. Основные принципы объектно-ориентированной разработки программ.
13. Паттерны проектирования. Определение. Формат описания. Виды паттернов по уровню абстракции и по цели. Примеры.

14. Кодирование. Стандарты на кодирование. Кодирование и проектирование.
15. Рефакторинг. Цели. Описание рефакторингов. Примеры.
16. Системы управления версиями. Определения. Использование в проектах.
17. Тестирование. Основные определения. Виды. Тестирование черного ящика. Тестирование белого ящика.
18. Минимальное грубое тестирование.
19. Автоматизированные тесты. Основные определения. XUnit.
20. Разработка через тестирование.
21. Командная разработка. Парное программирование. SCRUM.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Введение. Основные положения проектирования программного обеспечения

1. Какие программы можно отнести к системному программному обеспечению:

- а) прикладные программы;
- б) операционные системы;
- в) игровые программы.

Ответ: б)

2. Можно ли отнести операционную систему к программному обеспечению:

- а) да;
- б) нет.

Ответ: а)

3. Самый большой этап в жизненном цикле программы:

- а) изучение предметной области;
- б) программирование;
- в) тестирование;
- г) эксплуатация;
- д) корректировка ошибок.

Ответ: г)

4. Какой этап выполняется раньше:

- а) отладка;

б) тестирование.

Ответ: а)

5. Способы оценки качества:

- а) наличие документации;
- б) сравнение с аналогами;
- в) оптимизация программы;
- г) структурирование алгоритма.

Ответ: б)

Тема 2. Качество программного обеспечения. Жизненный цикл и архитектура программного обеспечения.

1. Самый длительный этап в жизненном цикле программы:

- а) изучение предметной области;
- б) программирование;
- в) тестирование;
- г) эксплуатация;
- д) корректировка ошибок.

Ответ: г)

2. Защитное программирование это:

- а) встраивание в программу отладочных средств;
- б) создание задач защищенных от копирования;
- в) разделение доступа в программе;
- г) использование паролей;

Ответ: б)

3. Отладка – это:

- а) определение списка параметров;
- б) правило вызова процедур (функций).
- в) процедура поиска ошибок, когда известно, что ошибка есть;
- г) составление блок-схемы алгоритма.

Ответ: в)

4. В чем сущность модульного программирования:

- а) в разбиении программы на отдельные равные части;
- б) в разбиении программы на отдельные функционально независимые части;
- в) в разбиение программы на процедуры и функции;
- г) снижает количество ошибок.

Ответ: б)

5. При структурном программировании задача выполняется:

- а) поэтапным разбиением на более легкие задачи;

- б) без участия программиста;
- в) объединением отдельных модулей программы.

6. Какие этапы проектирования можно объединять:

- а) эскизный и рабочий;
- б) технический и эскизный;
- в) технический и рабочий.

Тема 3. Проектирование программного обеспечения

1. Существует ли связь между эффективностью и оптимизацией программы:

- а) да;
- б) нет.

2. Возможно ли комбинирование языков программирования в рамках одной задачи:

- а) нет.
- б) да;

3. Для решения инженерных задач характерно применение:

- а) САПР (систем автоматизированного проектирования);
- б) СУБД (систем управления базами данных);
- в) ОС (операционных систем).

4. Защитное программирование это:

- а) встраивание в программу отладочных средств;
- б) создание задач защищенных от копирования;
- в) разделение доступа в программе;
- г) использование паролей;

5. Отладка – это:

- а) определение списка параметров;
- б) правило вызова процедур (функций);
- в) процедура поиска ошибок, когда известно, что ошибка есть;
- г) составление блок-схемы алгоритма.

6.5 Вопросы для подготовки к дифзачету и экзамену

6 семестр, дифзачет

1) В чем состоит технология разработки программного обеспечения?
Определение. Основные этапы на примере классического жизненного цикла.

2) В чем состоят два взгляда на программное обеспечение: научная разработка, программное изделие?

3) Какова формулировка парадигм проектирования программных систем?

- 4) Что такое макетирование?
- 5) Что такое инкрементная модель?
- 6) Что такое быстрая разработка приложений?
- 7) Что такое спиральная модель?
- 8) Что такое компонентно-ориентированная модель?
- 9) Что такое унифицированный процесс. RUP?
- 10) Что такое экстремальное программирование?
- 11) В чем состоит спецификация требований?
- 12) Какие Вы знаете виды требований?
- 13) Что такое функциональные требования?
- 14) Что такое нефункциональные требования?
- 15) Что такое требования предметной области?
- 16) Что такое пользовательские требования?
- 17) Какие Вы знаете системные требования к программному обеспечению?

7 семестр, экзамен

- 1) Что Вы знаете о CASE – технологии в разработке программного обеспечения?
- 2) В чем преимущества CASE – технологий по сравнению с другими способами моделирования?
- 3) Что Вы знаете об унифицированном языке моделирования UML.?
- 4) Каковы основные принципы языка UML?
- 5) Что такое CASE – средства RATIONAL ROSE?
- 6) Каковы функциональные возможности RATIONAL ROSE?
- 7) Что такое объектно-ориентированное проектирование?
- 8) Как происходит реализация объектно-ориентированного подхода?
- 9) Что такое жизненный цикл программного обеспечения? Каковы процессы жизненного цикла?
- 10) Какие Вы знаете модели жизненного программного обеспечения?
- 11) Какие Вы знаете Процессы командной разработки программного обеспечения MSF?
- 12) Что такое процессы командной разработки программного обеспечения MSF?
- 13) Что такое гибкие технологии разработки программного обеспечения?

- 14) Что такое объектно-ориентированная разработка программ?
- 15) Что такое рациональный унифицированный процесс? Каковы динамические аспекты процесса?
- 16) Что Вы знаете о методических основах технологий создания программного обеспечения?
- 17) Что такое визуальное моделирование?
- 18) Что такое методы структурного анализа и проектирование программного обеспечения?
- 19) Что такое сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно – ориентированного подходов?
- 20) Какие Вы знаете методы моделирования бизнес – процессов и спецификация требований?
- 21) Какие Вы знаете методы анализа и проектирования программного обеспечения?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Гниденко, И. Г. Спецификация, архитектура и проектирование программных систем : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18130-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536903>. (дата обращения: 26.08.2024).

Дополнительная литература

1. Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем : монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 374 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-011753-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1895672>. (дата обращения: 26.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education.—Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.—Текст : электронный.

3. Консультант студента :электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.—Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн :электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.—Текст : электронный.

5. Сайт кафедры ИСИБ <http://scs.dstu.education>.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Аудитория для проведения лекций <i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта трехместная – 18 шт., парта двухместная – 6 шт, стол– 1 шт., доска аудиторная– 1 шт.), учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i>	ауд. <u>207</u> корп. <u>4</u>
<i>Компьютерные классы (22 посадочных места), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i> ПК – 12шт.; Интерактивная доска– 1 шт. ПК - 12 шт.; Доска– 1 шт.	ауд. <u>208</u> корп. <u>4</u> ауд. <u>211</u> корп. <u>4</u>

Лист согласования РПД

Разработал

И.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем и
информационной безопасности
(должность)


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем и
информационной безопасности
(наименование кафедры)


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры

от 27.08.2024 г.

И.о. декана факультета


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная
техника


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А.Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	