

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Учетно-финансовый факультет
Кафедра бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ
проректор

«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00 Управление в технических системах
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	27.04.05 Инноватика
Магистерская программа	Цифровые технологии в бизнесе
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Архитектура предприятия (продвинутый уровень)**» для обучающихся по направлению подготовки 27.04.05 Инноватика (Магистерская программа: Цифровые технологии в бизнесе) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.05 Инноватика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «04» августа 2020 г. № 875 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

зав. кафедры бизнес-информатики,
докт. экон. наук, профессор



Т.О. Загорная

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики.
Протокол от 26.03.2024 г. №8

Заведующий кафедрой



Т.О. Загорная

СОГЛАСОВАНО:

Декан учетно-финансового факультета
28.03.2024 г.



Н. В. Алексеенко

Учебно-методическая комиссия учетно-финансового факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 7.
Председатель



А. А. Блажевич

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р экон. наук, проф.
26.03.2024 г.



Т.О. Загорная

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

«Методы принятия управленческих решений», «Управление жизненным циклом информационных систем», «Методы анализа и моделирования данных».

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Моделирование и оптимизация бизнес-процессов», «Управление архитектурой организации».

Производственная практика: по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика: проектно-технологическая, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.04.05 Инноватика Цифровые технологии в бизнесе
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.1.1 Архитектура предприятия (продвинутый уровень)
Часть образовательной программы	Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору
Количество зачетных единиц / всего часов	3 /108

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	2	17	34		57	108	экзамен
Заочная	1	2	4	8		96	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – развить систему знаний, умений и навыков обучающихся в области построения моделей архитектуры предприятия с целью формирования у студентов теоретических знаний и практических навыков по методологии управления ИТ-архитектурой организации.

Основными задачами изучения дисциплины являются: освоение теоретических, методических и организационных основ управления архитектурой организации; ознакомление с особенностями, принципами и задачами управления ИТ-архитектурой организации; знания в области использования моделей и инструментария описания процессов для управления архитектурой организации; получение практического опыта управления ИТ-архитектурой организации.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
<p>ОПК-10 - Способен разрабатывать, комбинировать и адаптировать алгоритмы и программные приложения, пригодные для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности</p> <p>06.014 - Менеджер по информационным технологиям</p> <p>ПС 06.014, ОТФ/ТФ: В/02.7</p> <p>В/01.7-В/07.7</p>	<p>ОПК-10.5 (В/05.7) - формирует принципы организации и организует контроль взаимоотношений с пользователями и поставщиками сервисов ИТ, условия презентации предложений и обеспечение их прозрачности для заинтересованных лиц;</p>	ОПК-10.5.1 Знает базовый понятийный аппарат и методологию проектирования процессов на разных уровнях архитектуры предприятия
		ОПК-10.5.2 Умеет выявлять потребности заказчика для разработки архитектурного проекта;
		ОПК-10.5.3 Умеет использовать модели и методы информационной поддержки процессов на всех уровнях архитектуры;
	<p>ОПК-10.6 (В/07.7) – определение целей, требований, условий организации и контроля процессов обеспечения непрерывности сервисов ИТ, показателей оценки процесса и выполнение управленческих действий по результатам контроля и анализа;</p>	<p>ОПК-10.6.1 Знает основные подходы и принципы адаптивного управления процессами в сложных системах взаимодействия</p> <p>ОПК-10.6.2 Умеет применять инструменты и методы адаптации бизнес-процессов предприятия к условиям внедрения новых информационных технологий, как средств совершенствования архитектуры предприятия.</p>

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль I</i>	
Тема 1. Основные элементы архитектурного подхода. Управление постоянными изменениями и трансформацией на основе архитектурного подхода.	Методы выявления и формализации движущих сил предприятия. Бизнес-способности: удобство размышлений о развитии. Стратегический менеджмент и архитектура предприятия. Архитектура предприятия интегрирует управленческие дисциплины для управления трансформацией организаций.
Тема 2. Управление изменениями с использованием моделей и инструментов архитектурного подхода.	Ключевые элементы планирования трансформации на основе архитектурного подхода. Ключевые заинтересованные стороны в контексте изменений (ракурсы архитектуры предприятия для ответа на их

	вопросы). Понятия ракурса и представления. Потребности заинтересованных сторон в артефактах. Архитектурные принципы. Повторное использование знаний при описании и разработке архитектуры предприятия. Обзор повторно используемых знаний. Пример референтной модели Framework. Примеры референтных моделей для ИТ-менеджмента. Примеры справочников. Примеры паттернов.
Тема 3. Архитектурный взгляд на устройство предприятия. Онтология предприятия.	Аспекты и слои архитектуры как «полки» для размещения объектов. Мета модель и ее роль в практике управления архитектурой предприятия. Объекты бизнес-слоя. Цели (смысл). Структура (акторы). Деятельность (функция). Объекты деятельности бизнес-слоя.
<i>Содержательный модуль 3</i>	
Тема 4. Объекты формирования элементов архитектуры.	Объекты слоя информационных систем. Объекты данных. Программные приложения – акторы слоя информационных систем. Функции приложений. Объекты технологического слоя. Узлы — акторы технологического слоя. Функции инфраструктуры. Файлы – объекты деятельности технологического слоя.
Тема 5. Сервисный подход к описанию и разработке архитектуры предприятия.	Предпосылки сервисного подхода. Актуальность сервисного подхода. Практическая реализация сервисного подхода. Объекты расширений. Сервисы. Бизнес-правила. Требование. Оценка.
Тема 6. Условия формирования целевой архитектуры предприятия.	Объекты для планирования перехода из текущей в целевую архитектуру предприятия. Проекты. Связи между объектами. Паттерны и классификации в архитектуре предприятия. Паттерны и классификации в бизнес-слое. Паттерны и классификации слоя информационных систем. Паттерны и классификации ИТ-архитектуры. Паттерны и классификации, связывающие несколько слоев архитектуры предприятия.
<i>Содержательный модуль 3</i>	
Тема 7. Метод достижения целевого состояния архитектуры предприятия	Связь заинтересованных сторон, артефактов и объектов. Начальный этап. Цели» входы и выходы начального этапа. Заинтересованные стороны. Интересы и ракурсы заинтересованных сторон. Причины начала проекта трансформации предприятия и их оценка. Цели и задачи проекта.
Тема 8. Алгоритмы анализа существующей архитектуры предприятия.	Этап идентификации и анализа существующей архитектуры предприятия. Цели» входы и выходы этапа идентификации и анализа существующей архитектуры. Общий взгляд на предприятие. Анализ существующей бизнес-архитектуры. Анализ существующей архитектуры информационных систем. Анализ существующей технологической инфраструктуры. Общее представление о существующей архитектуре предприятия.
Тема 9 . Проектирование целевой архитектуры предприятия.	Цели, входы и выходы этапа проектирования целевой архитектуры. Создание видения целевой архитектуры

	<p>предприятия. Разработка целевой бизнес-архитектуры. Разработка целевой архитектуры информационных систем. Общее представление о целевой архитектуре предприятия. Этап реализации и перехода. Предложение решения заинтересованным сторонам. Планирование перехода между состояниями архитектуры предприятия. Планирование реализации и перехода. Этап оценки реализации архитектуры. Анализ обеспечения соответствия. Фиксация текущего состояния. Запрос на начало нового проекта трансформации.</p>
--	--

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Основные элементы архитектурного подхода. Управление постоянными изменениями и трансформацией на основе архитектурного подхода.	1	2		5	8
Тема 2. Управление изменениями с использованием моделей и инструментов архитектурного подхода.	2	4		8	14
Тема 3. Архитектурный взгляд на устройство предприятия. Онтология предприятия.	2	4		8	14
Тема 4. Объекты формирования элементов архитектуры.	2	4		8	14
Тема 5. Сервисный подход к описанию и разработке архитектуры предприятия.	2	4		8	14
Тема 6. Условия формирования целевой архитектуры предприятия.	2	4		10	16
Тема 7. Метод достижения целевого состояния архитектуры предприятия	2	4		10	16
Тема 8. Алгоритмы анализа существующей архитектуры предприятия.	2	4		8	14
Тема 9. Проектирование целевой архитектуры предприятия.	2	4		8	14
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	17	34		57	108

6.2. Форма обучения – очно-заочная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Основные элементы архитектурного подхода. Управление постоянными изменениями и трансформацией на основе архитектурного подхода.	1			10	11

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 2. Управление изменениями с использованием моделей и инструментов архитектурного подхода.	1			10	11
Тема 3. Архитектурный взгляд на устройство предприятия. Онтология предприятия.		1		12	13
Тема 4. Объекты формирования элементов архитектуры.		1		12	13
Тема 5. Сервисный подход к описанию и разработке архитектуры предприятия.		1		14	15
Тема 6. Условия формирования целевой архитектуры предприятия.	1			12	13
Тема 7. Метод достижения целевого состояния архитектуры предприятия	1	2		8	11
Тема 8. Алгоритмы анализа существующей архитектуры предприятия.		1		6	7
Тема 9. Проектирование целевой архитектуры предприятия.		2		12	14
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	4	6		96	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Назовите основные понятия архитектурного подхода и его основные элементы.
2. Каковы основные варианты реализации повторного использования знаний?
3. Что такое справочники, референтные модели, шаблоны и библиотеки?
4. Поясните, каким образом архитектура предприятия интегрирует управленческие дисциплины.
5. Что вам известно о методах выявления и формализации движущих сил предприятия?
6. Раскройте понятие «способность».
7. Чем способности отличаются от других объектов деятельности архитектуры предприятия?
8. Кто может быть заинтересованной стороной в процессе трансформации предприятия?
9. Каковы основные интересы заинтересованных сторон?
10. Раскройте понятия «ракурс» и «представление».
11. Что такое артефакт архитектуры предприятия?
12. Чем артефакт архитектуры предприятия отличается от документа?
13. Что такое архитектурные принципы?
14. Приведите примеры референтных моделей для ИТ-менеджмента.
15. Приведите примеры паттернов.
16. Приведите примеры справочников, используемых архитекторами предприятия.
17. Приведите примеры отраслевых референтных моделей.
18. Каковы основные аспекты архитектуры предприятия?
19. Назовите основные слои архитектуры предприятия.

20. Как можно разделить объекты архитектуры предприятия одновременно и по слоям, и по аспектам?
21. Что понимается под принципами описания и разработки архитектуры предприятия?
22. По какой структуре может быть описан архитектурный принцип?
23. Как архитектурные принципы соотносятся с уровнями зрелости архитектуры предприятия?
24. Назовите основные объекты бизнес-архитектуры.
25. Что включает организационно-ролевая структура?
26. Каковы ключевые артефакты организационно-ролевой структуры?
27. При помощи каких артефактов может описываться деятельность организации на уровне бизнес-архитектуры?
28. Что такое цепочка создания ценности?
29. Чем функции отличаются от процессов?
30. При помощи каких артефактов архитектуры предприятия могут быть описаны функции и процессы?
31. Назовите основные объекты деятельности бизнес-архитектуры.
32. Что понимается под документом точки зрения архитектурного подхода?
33. Что понимается под продуктом/услугой с точки зрения архитектурного подхода?
34. Что понимается под ресурсами с точки зрения архитектурного подхода?
35. Какова общая структура мотивационной модели, из чего она состоит?
36. Какие типы ИТ-архитектуры информационных систем принято выделять?
37. Перечислите основные сервисные модели облачных технологий.
38. Какие уровни данных принято выделять?
39. Какие типы данных можно выделить?
40. Что такое «объект данных»?
41. Назовите основные типы приложений, встречающиеся сегодня на практике.
42. Как можно охарактеризовать функции и процессы приложений?
43. Что традиционно включает технологическая архитектура?
44. Раскройте понятие «узел».
45. Что понимается под файлом в контексте архитектурного подхода?
46. Назовите основные функции и процессы инфраструктуры.

7.2.Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра бизнес-информатики

Образовательно-квалификационный уровень	Магистр
Направление подготовки	27.04.05 Инноватика
Профиль	Цифровые технологии в бизнесе
Семестр	2
Учебная дисциплина	Архитектура предприятия (ПУ)
Форма обучения	очная, заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Поясните, каким образом архитектура предприятия интегрирует управленческие дисциплины.
2. Раскройте понятия «ракурс» и «представление»..

3. Основные объекты деятельности бизнес-архитектуры.

4. Тесты

Утверждено на заседании кафедры бизнес-информатики

Протокол № ____ от « ____ » ноября 20 ____ года

Зав. кафедрой _____

проф. Т.О. Загорная

Экзаменатор _____

проф. Т.О. Загорная

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Модульный контроль 1:		20
лабораторная работа (тема 1-6)	5	20
Самостоятельная индивидуальная работа (тема 7-9)	5	20
Промежуточная аттестация	экзамен	40
Итого за семестр	100	

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Итого	10
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Модульная контрольная работа	30
	Итого	40
Содержательный модуль 3	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Итого	10
экзамен		40
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляро в в библиотеке ДонНУ	Наличие электронно й версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Загорная Т.О. Архитектура предприятия : учебное пособие / Т.О. Загорная. – Донецк: ДонНУ. – 2019. – 125 с. (1 экз).	1	-
2.	Загорная Т.О. Проектирование информационной архитектуры предприятия / Т.О. Загорная, А.О. Коломыцева. – Донецк: ДонНУ. – 2019. – 105 с. (1 экз).	1	-
3.	Зараменских Е.П. Архитектура предприятия : учебник для бакалавриата и магистратуры / Е.П. Зараменских, М.Ю. Арзуманян под ред. Е.П. Зараменских. – М.: изд-во Юрайт, 2018. – 410 с. (1 экз.)	1	+
4.	Громов А.И. Управление бизнес-процессами / А.И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт. – Москва, 2017. – 367 с. (1 экз.)	1	+
5.	Имитационное моделирование бизнес-процессов: учеб. пособие для студентов, обуч. По направлению «Прикладная информатика» / А.А. Ханова, И.О. Бондарева, Н.П. Ганюкова и др. – Астрахань: изд-во АГТУ, 2016. – 279 с. (1 экз.)	1	+

6.	Загорна Т.О., Коломицева А.О. Формування бізнес-моделі підприємства . навчальний посібник/ Т.О. Загорна, А.О. Коломицева. - Донецьк: СПД Купріянов. - 2010.- 405 с. (1 экз.)	1	-
<i>Дополнительная литература</i>			
7.	1. Имитационное моделирование бизнес-процессов / сост. Баусова З.И. и др. Пенза: ПензГТУ, 2013. – 162 с. (1 экз).	1	-
8.	2. Информационные технологии в бизнесе : энциклопедия / под. ред.: Миланы Желены. – СПб. – Питер, 2002. – 117. (1 экз).	1	-

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк : НБ ДонГУ, 1999– . – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный;

3. Учебники и другие книги по математике URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный

4. Интернет-библиотека Виталия Арнольда URL: <http://ilib.mccme.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;

5. Техническая библиотека URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный;

6. Научные журналы ФГБОУ ВО «ДонГУ» URL: <http://donnu.ru/science/journals> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
 2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
 3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)

4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).