

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 10:06:31

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 7

аудиторные занятия

51

курсовая работа 7

самостоятельная работа

52

часов на контроль

41

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	16			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	41	41	41	41
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*- , ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович*

Рабочая программа

## **Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	- Получение практических навыков использования инструментальных средств разработки программного обеспечения (технологий программной инженерии)
1.2	- Изучение технико-теоретической документации об оценке качества и формировании требований к программному обеспечению

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.11
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	UX/UI - дизайн	
2.1.2	Введение в обработку больших данных	
2.1.3	Интеллектуальный анализ данных	
2.1.4	Математические модели социально-экономических систем	
2.1.5	Методология разработки программного обеспечения	
2.1.6	Нейросетевые технологии в управлении	
2.1.7	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.1	
2.1.8	Производственная практика	
2.1.9	Производственная практика	
2.1.10	Производственная практика	
2.1.11	Производственная практика	
2.1.12	Системы реального времени	
2.1.13	Стандартизация и сертификация ПО	
2.1.14	Введение в прикладной ИИ	
2.1.15	Автоматизация технологических процессов	
2.1.16	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.17	Технологии программирования	
2.1.18	Цифровая экономика и процессное управление предприятием	
2.1.19	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.20	Методы оптимизации	
2.1.21	Мультиагентное моделирование систем	
2.1.22	Технологии решения задач машинного обучения	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.2	Архитектуры современных операционных систем	
2.2.3	Защита информации	
2.2.4	Методы тестирования и отладки программного обеспечения	
2.2.5	Методы формализации знаний	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Преддипломная практика	
2.2.10	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-5:</b> Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 Основные понятия разработки программного обеспечения, методологические основы оценки качества программного обеспечения

<b>ПК-1: Способность принимать участие в разработке, внедрении и адаптации системные программные комплексы, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы; осуществлять разработку и ведение базы данных и использовать их при решении аналитических задач в различных проблемных областях</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Жизненный цикл программного обеспечения. Модели и методы проектирования программных систем. Архитектурные системные паттерны. Особенности применения ООП языков программирования в разработке инфраструктурных программных решений.
<b>ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-5-У1 Применять наиболее эффективные методики и техники разработки программного обеспечения/ программных систем
<b>ПК-1: Способность принимать участие в разработке, внедрении и адаптации системные программные комплексы, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы; осуществлять разработку и ведение базы данных и использовать их при решении аналитических задач в различных проблемных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Применять программные инструменты в задачах разработки отдельных модулей программных решения различных архитектурных решений
<b>ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 Навыками применения программных инструментов для разработки модулей сбора и обработки данных (логи)
<b>ПК-1: Способность принимать участие в разработке, внедрении и адаптации системные программные комплексы, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы; осуществлять разработку и ведение базы данных и использовать их при решении аналитических задач в различных проблемных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Навыками применения методологий и инструментальные средства в задачах разработки программных решений

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Программная инженерия</b>							
1.1	Введение в программную инженерию /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Э1			
1.2	Жизненный цикл программного продукта /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
1.3	Проектирование. Методы проектирования. Архитектура. Дизайн /Лек/	7	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
1.4	Классы. Объекты. Интерфейсы. Отношения между классами. Отношения между объектами /Лек/	7	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
1.5	Объектно-ориентированный анализ /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
1.6	Архитектура приложений с открытым исходным кодом /Ср/	7	25	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				

	<b>Раздел 2. Обзор паттернов проектирования</b>							
2.1	Структурные паттерны проектирования классов/объектов /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3 Л1.8 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Э2			
2.2	Паттерны проектирования поведения классов/объектов /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
2.3	Порождающие паттерны проектирования /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
2.4	Структурные паттерны /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
2.5	Паттерны управления /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
2.6	Паттерны интеграции корпоративных информационных систем /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
2.7	Масштабируемая веб-архитектура и распределенные системы /Ср/	7	27	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
	<b>Раздел 3. UML-Моделирование систем</b>							
3.1	Моделирование с использованием UML. Архитектура программного проекта /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2 Л1.6 Л1.11			
3.2	Диаграмма классов, компонентов, базы данных, активности /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
	<b>Раздел 4. Стандартизация программного обеспечения</b>							
4.1	Менеджмент качества /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.4 Л1.9 Л1.10			
4.2	Качество ПО. Критерии качества /Лек/	7	1	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
	<b>Раздел 5. Практикум</b>							
5.1	Архитектурные стили /Лаб/	7	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.12 Л1.13 Л1.14 Э3			
5.2	Паттерны декомпозиции MSA /Лаб/	7	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
5.3	Организация разработки под MSA /Лаб/	7	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				

5.4	Интеграция микросервисов /Лаб/	7	5	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
5.5	Организация работы с данными в MSA /Лаб/	7	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
5.6	Основные шаблоны MSA /Лаб/	7	5	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
5.7	Развертывание микросервисов /Лаб/	7	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				
5.8	Стратегии миграции от монолита к MSA /Лаб/	7	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1				

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-5-31;ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели и задачи технологий разработки ПО. Особенности современных крупных проектов разработки ПО.</li> <li>2. Понятие программная инженерия. Основные, вспомогательные и организационные процессы программной инженерии.</li> <li>3. Структурный подход к проектированию ПО. Сущность структурного подхода.</li> <li>4. Объектно-ориентированная разработка программ. Объектно-ориентированные языки программирования. Объектно-ориентированные методологии разработки программных систем.</li> <li>5. Каскадная модель жизненного цикла ПС: содержание этапов, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>6. Эволюционная модель жизненного цикла ПС: последовательность действий, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>7. Спиральная модель разработки ПО: содержание этапов создания ПС, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>8. Инкрементальная модель разработки ПО. Развитие инкрементального подхода. XP-процессы.</li> <li>9. Понятие программного проекта. Управление программным проектом. План и содержание его разделов. Составление сетевого графика работ.</li> <li>11. Состав и структура коллектива разработчиков программного продукт, их функции. Составление расписания (PERT-диаграммы)</li> <li>12. Управление документацией разработки программного продукта.</li> <li>13. Рациональный Унифицированный Процесс. Динамические аспекты процессов: структура ЖЦ, стадии, итерации и контрольные точки.</li> <li>14. Рациональный Унифицированный Процесс. Статическое содержание процесса: виды деятельности (технологические операции), рабочие продукты, исполнители и дисциплины (технологические процессы).</li> <li>15. Внешнее описание программного средства и спецификация. Виды требований к ПО: системные, функциональные, характеристики качества.</li> <li>16. Методы определения и формализация требований к ПО.</li> <li>17. Понятие качества ПО и его многоуровневая модель. Характеристики и атрибуты качества.</li> </ol>

			<p>18. Разработка требований к ПО: формирование и анализ, документирование, аттестация. Управление.</p> <p>19. Алгоритмическая декомпозиция. Модульное программирование. Характеристики программного модуля.</p> <p>20. Модели архитектур с различными способами обмена данными: репозиторий, «клиент-сервер».</p> <p>21. Архитектуры с различными моделями управления.</p> <p>22. Событийно-управляемые архитектуры.</p> <p>23. Модели архитектур с различными подходами к обработке данных: непрерывная обработка, каналы и фильтры.</p> <p>24. Объектно-ориентированная декомпозиция. Общая характеристика объектов. Виды отношений между объектами. Агрегация.</p> <p>25. Абстрагирование. Общая характеристика классов. Виды отношений между классами. Ассоциации классов. Наследование. Полиморфизм. Агрегация.</p> <p>26. Повторное использование компонентов. Инкапсуляция. Интерфейсы. Компонентная объектная модель (СОМ).</p> <p>27. Принципы проектирования пользовательского интерфейса.</p> <p>28. Структурное тестирование. Покрытие операторов, ветвей, условий.</p> <p>29. Функциональное тестирование. Метод эквивалентного разбиения, граничных значений, причинно-следственных (функциональных) диаграмм.</p> <p>30. Тестирование интеграции компонентов ПО: нисходящее и восходящее. Понятие драйвер и заглушка. Стохастическое тестирование.</p> <p>31. Разработка программной документации. С-документация и П-документация.</p> <p>32. Отладка ПО: цели и методы.</p> <p>33. Управление конфигурацией ПО. Системы контроля версий. Регрессионное тестирование.</p> <p>34. Аттестация ПО. Оценка качества ПО.</p> <p>35. Инструментальные средства разработки ПО. Автоматизация разработки ПО. CASE-средства.</p> <p>36. Сопровождение ПО. Основные подходы: с целью исправления ошибок, адаптации и изменения функциональных возможностей. Решение проблемы эволюции ПО – рефакторинг, реинженерия, реверсная инженерия.</p>
--	--	--	--

KM2	Курсовая работа	ПК-5-У1;ПК-5-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка информационной системы для оценки качества компьютерных программ</li> <li>2. Разработка приложения для подбора одежды</li> <li>3. Разработка программы построения оптимального расписания для исполнителей с разной производительностью</li> <li>4. Разработка программного модуля управления системой резервного копирования виртуальных выделенных серверов</li> <li>5. Разработка программного интерфейса платформы онлайн выставок "Online Expo"</li> <li>6. Разработка приложения для визуализации продаж для вендинговой торговли</li> <li>7. Экспериментальное сравнение эффективности однопроцессорного и параллельного алгоритмов</li> <li>8. Разработка компонента извлечения текста из файлов в формате PDF</li> <li>9. Разработка системы извлечения текстовых определений в корпусах текстов</li> <li>10. Разработка аркадной игры под Android в Unity3d</li> <li>11. Разработка программной системы для разметки данных и формирования датасетов</li> <li>12. Разработка и реализация генетического алгоритма для поиска условного экстремума функций нескольких переменных</li> <li>13. Разработка рекомендательной системы для подбора музыки по индивидуальным биометрическим данным и личным предпочтениям пользователя</li> <li>14. Разработка системы оценки сложности текста на английском языке</li> <li>15. Разработка программного модуля обезличивания данных системы защищенного хранилища персональных данных</li> <li>16. Разработка подсистемы имитации поведения пользователя интеллектуального здания</li> <li>17. Разработка рекомендательной системы для подбора музыки по индивидуальным биометрическим данным и личным предпочтениям пользователя</li> <li>18. Разработка мобильного приложения для мясного магазина</li> <li>19. Разработка симулятора игры Канбан</li> <li>20. Разработка программного модуля для создания цифровых профилей камеры на основе калибровки цветопередачи методами OpenCV</li> <li>21. Разработка модуля управления инцидентами</li> <li>22. Разработка приложения для планирования деятельности предприятия методом комбинаторной оптимизации</li> <li>23. Разработка чат-бота на основе технологии Linked Data</li> <li>24. Разработка серверной части информационной системы "Календарь мероприятий аспиранта"</li> <li>25. Разработка информационной системы для поддержки целеориентированного проектирования интерфейсов</li> <li>26. Разработка чат-бота для обучения английскому языку для моряков</li> <li>27. Разработка веб-системы видеоконференций по технологии webrtc</li> <li>28. Разработка рекомендательной системы для подбора музыки по индивидуальным биометрическим данным и личным предпочтениям пользователя</li> <li>29. Разработка прототипа системы регулировки микроклимата для</li> </ol>
-----	-----------------	---------------------------------	---

			<p>сушки семян</p> <p>30. Разработка приложения для управления умным офисом на платформе iRidium Mobile</p> <p>31. Разработка мобильного приложения для оценки вовлеченности сотрудников в деятельность компании</p> <p>32. Разработка программы-эмулятора базовых операций процессора Intel</p> <p>33. Разработка компонента поиска в корпусе текстов для систем лингвистических исследований</p> <p>34. Разработка и программная реализация генетического алгоритма для оптимального размещения станций сотовой связи</p> <p>35. Разработка рекомендательной системы для подбора музыки по индивидуальным биометрическим данным и личным предпочтениям пользователя</p> <p>36. Разработка веб-приложения "Калькулятор накоплений"</p> <p>37. Разработка информационной системы диагностики заболеваний уха на основе эндоскопического исследования</p> <p>38. Разработка информационной системы автоматизации процесса составления финансовых документов на преподавателей кафедры</p> <p>39. Разработка программного модуля системы хранения и отображения протоколов работы веб-приложений</p> <p>40. Разработка приложения для знакомства с параллельным программированием "Рой дронов"</p> <p>41. Разработка приложения для визуализации сложного графа</p> <p>42. Реализация многопользовательской компьютерной игры в жанре RPG</p> <p>43. Разработка подсистемы отображения произвольного представления (view)</p> <p>44. Разработка программы для анализа цикловых характеристик планарных графов</p> <p>45. Разработка голосового ассистента для системы видеонаблюдения</p> <p>46. Разработка программы для построения оптимального расписания с разделением процессоров</p>
--	--	--	--

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1. Архитектурные стили	ПК-1-У1	Понятия монолита, SOA, MSA. Сравнение и обоснование выбора.
P2	Лабораторная работа №2. Паттерны декомпозиции MSA	ПК-1-У1; ПК-1-В1	Оптимальный размер микросервиса; Разбиение на сервисы по бизнес-возможностям; Разбиение на сервисы по проблемным областям; Практики определения предметных областей; Декомпозиция по техническим и организационным аспектам.
P3	Лабораторная работа №3. Организация разработки под MSA	ПК-5-В1; ПК-1-В1	Организация команд под MSA; Организация репозитория кода под MSA.

P4	Лабораторная работа №4. Интеграция микросервисов	ПК-5-В1;ПК-1-В1;ПК-1-У1	Паттерны взаимодействия; Синхронные и асинхронные механизмы взаимодействия; Оркестровка и хореография; Основные протоколы и технологии (REST, gRPC, GraphQL, Kafka, RabbitMQ и др.); Взаимодействие с внешними системами (API Gateway, BFF); Реактивные системы; Архитектуры управляемые событиями; Разделение команды и запроса.
P5	Лабораторная работа №5. Организация работы с данными в MSA	ПК-5-У1;ПК-5-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Паттерны работы с данными; Порождение событий; Справочные данные в MSA; Единый источник истины (Source of Truth) в MSA.
P6	Лабораторная работа №6. Основные шаблоны MSA	ПК-5-В1	Паттерны
P7	Лабораторная работа №7. Развертывание микросервисов	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Паттерн «Deployment pipeline»; Паттерны развертывания; Использование технологий Docker и Kubernetes; Использование сетки ISTIO; Бессерверное развертывание; Стратегии развертывания (сине-зеленые, канареечные и т.д.).
P8	Лабораторная работа №8. Стратегии миграции от монолита к MSA	ПК-5-В1;ПК-1-У1;ПК-5-У1;ПК-1-В1	Стратегии перехода с монолита на микросервисы; Удушение монолита (Strangler monolith); Паттерны удушения; Связь микросервиса с монолитом; Миграция базы данных.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен экзамен на 4 курсе.

На основе перечня вопросов к самостоятельной подготовки проводится коллоквиум, каждому студенту задается 3 вопроса.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительную оценку ("зачтено");
- выполнены и защищены все практические и самостоятельные работы на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Знания обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале оценками «зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка «зачтено», заслуживает обучающийся при следующих условиях:

- глубоко и всесторонне усвоил проблему;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет понятиями.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, хорошо усвоивший теоретический материал, активно работавший на лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лисицин Д. В.	Объектно-ориентированное программирование: методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л1.2	Бабич А. В.	UML. Первое знакомство: Пособие для подготовки к сдаче теста UMO-100 (OMG Certified UML Professional Fundamental): учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л1.3	Сотник С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л1.4	Ряснов Ю. А.	Стандартизация и сертификация: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2007
Л1.5	Зыков С. В.	Введение в теорию программирования: объектно-ориентированный подход: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.6	Леоненков А.	Нотация и семантика языка UML: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.7	Кручинин В. В.	Технологии программирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2013
Л1.8	Лапшин И. В., Попов Н. Н.	Проектирование систем автоматизации: метод. указания по курсовому проектированию	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.9	Ильичев И. П., Костюхин Ю. Ю., Караваев Е. П., др.	Управление проектами и экономическая эффективность. Оценка экономической эффективности проектов: метод. указания к выполнению домашнего задания	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.10	Крюков Р. В.	Стандартизация, метрология, сертификация: Конспект лекций: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: А-Приор, 2009
Л1.11	Хританков А. С., Полежаев В. А., Андрианов А. И.	Проектирование на UML: сборник задач: сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2018
Л1.12	Земцов А. В.	Анализ и проектирование микросервисной архитектуры в современных веб-приложениях: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Чебоксары: б.и., 2020
Л1.13	Шайкин А. В.	Разработка микросервиса для SAAS-платформы: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Чебоксары: б.и., 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.14	Присяжный Д. А.	Разработка web-приложения распознавания лиц на основе микросервисной архитектуры: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Донецк: б.и., 2021

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Создание архитектуры программы или как проектировать табуретку	<a href="https://habr.com/ru/post/276593/">https://habr.com/ru/post/276593/</a>
Э2	Кейт Матсудейра: Масштабируемая веб-архитектура и распределенные системы	<a href="https://habr.com/ru/post/185636/">https://habr.com/ru/post/185636/</a>
Э3	Обзор паттернов проектирования	<a href="http://citforum.ru/SE/project/pattern/index.shtml#toc">http://citforum.ru/SE/project/pattern/index.shtml#toc</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Project 2016
П.2	Microsoft Visio 2016
П.3	Microsoft Visual Studio 2015
П.4	Microsoft SQL server 2016
П.5	Microsoft Office
П.6	LMS Canvas
П.7	MS Teams
П.8	Hadoop

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	-
-----	---

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических работах.

Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).