

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методология и технология проектирование программного обеспечения

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Шаймухаметов Р.Р. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Ramil.Shaimukhametov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
ПК-5	Способен создавать и внедрять средства разработки технической документации

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные ГОСТы РФ и ИСО;
- принципы и методы системного анализа;
- проблематику создания алгоритмов решения задач и описания их с помощью языков программирования
- синтаксис и семантику современных языков программирования;
- принципы объектно-ориентированного программирования.

Должен уметь:

- теоретическими знаниями и навыками применения принципов построения программ, их отладки, модификации и сопровождения.
- навыками использования современных методологий и технологий создания программ и комплексов.
- принципы управления командой, осуществляющей разработку программного проекта.

Должен владеть:

- навыками создания документации по программному проекту
- навыками разработки ПО различного уровня сложности

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в своей будущей профессиональной деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии (Машинное обучение и компьютерное зрение)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Программное обеспечение ЭВМ.	2	1	0	0	0	1	0	3
2.	Тема 2. Пакеты прикладных программ.	2	1	0	0	0	1	0	3
3.	Тема 3. Программные средства.	2	1	0	0	0	1	0	4
4.	Тема 4. Жизненный цикл программного обеспечения.	2	1	0	0	0	1	0	4
5.	Тема 5. Модели жизненного цикла программного обеспечения.	2	1	0	0	0	1	0	4
6.	Тема 6. Разработка требований и внешнее проектирование ПО.	2	1	0	0	0	1	0	4
7.	Тема 7. Структурный подход к проектированию программного обеспечения.	2	1	0	0	0	1	0	4
8.	Тема 8. Проектирование и программирование модулей.	2	1	0	0	0	1	0	4
9.	Тема 9. Объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения.	2	1	0	0	0	1	0	4
10.	Тема 10. Проектирование и разработка интерфейса ПО.	2	1	0	0	0	1	0	4
11.	Тема 11. Тестирование, отладка и сборка ПО.	2	1	0	0	0	1	0	4
12.	Тема 12. Сопровождение ПО на стадии эксплуатации.	2	1	0	0	0	1	0	4
13.	Тема 13. Управление разработкой ПО.	2	1	0	0	0	1	0	4
14.	Тема 14. Документация ПО.	2	1	0	0	0	1	0	4
15.	Тема 15. Разработка и стандартизация информационных технологий.	2	2	0	0	0	2	0	4
	Итого		16	0	0	0	16	0	58

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Программное обеспечение ЭВМ.

Технология программирования (ТП) - технология разработки программного средства (ПС), включающая все процессы, начиная с момента зарождения идеи этого средства. Результатом применения ТП является программа, действующая в заданной вычислительной среде, хорошо отлаженная и документированная, доступная для понимания и развития в процессе сопровождения.

Процесс разработки ПС и методы оценивания продуктов стандартизованы (ISO/IEC 12207, 9126 и др.). Все это способствует повышению эффективности проектирования, разработки, тестирования и оценки качества ПС.

Архитектура ПС - это представление ПС как системы, состоящей из совокупности взаимодействующих подсистем. В качестве таких подсистем выступают отдельные программы. Разработка архитектуры является первым этапом упрощения создаваемого ПС путем выделения независимых компонент.

Проектирование ПС - это процесс, следующий за этапами анализа и формирования требований. Модели анализа поставляют этапу проектирования исходные сведения для работы. Информационная модель описывает информацию, которую должно обрабатывать ПС. Функциональная модель определяет перечень функций обработки. Поведенческая модель закрепляет динамику системы. На выходе этапа проектирования - разработка данных, разработка архитектуры и процедурная разработка ПС.

Тема 2. Пакеты прикладных программ.

В качестве модульной структуры программы принято использовать древовидную структуру. В узлах такого дерева размещаются программные модули, а направленные дуги показывают подчиненность модулей. В процессе разработки программы ее модульная структура может формироваться и использоваться по-разному для определения порядка программирования и отладки модулей, указанных в этой структуре. Обычно рассматриваются два метода : метод восходящей разработки; метод нисходящей разработки.

Тема 3. Программные средства.

Программу для ее упрощения разрабатывают по частям, которые называются программными модулями. Такой метод разработки программ называют модульным программированием. Программный модуль - фрагмент описания процесса, оформляемый как самостоятельный программный продукт, пригодный для использования в описаниях разных процессов. Программный модуль программируется, компилируется и отлаживается отдельно; может включаться в состав разных программ; является средством борьбы со сложностью программ; является средством борьбы с дублированием в программировании. Основными характеристиками программного модуля являются: размер; связность; сцепление с другими модулями; рутинность.

Тема 4. Жизненный цикл программного обеспечения.

Под жизненным циклом программного средства (ЖЦПС) понимают весь период его разработки и эксплуатации, начиная от момента возникновения замысла ПС и кончая прекращением его использования. В настоящее время можно выделить пять основных подходов к организации процесса создания и использования ПС. Водопадный подход состоит из цепочки этапов. На каждом этапе создаются документы, используемые на последующем этапе. В исходном документе фиксируются требования к ПС. В конце этой цепочки создаются программы, включаемые в ПС.

Тема 5. Модели жизненного цикла программного обеспечения.

Обобщением модели создания прототипов является спиральная модель, в которой разработка приложения выглядит как серия последовательных итераций. При большом числе итераций разработка по этой модели нуждается в автоматизации всех процессов, иначе она становится неэффективной. Формальные преобразования. Этот подход включает разработку формальных спецификаций ПС и превращение их в программы путем корректных преобразований. На этом подходе базируется компьютерная технология (CASE-технология) разработки ПС. Сборочное программирование. Этот подход предполагает, что ПС конструируется из компонент, которые уже существуют. Должна быть библиотека таких компонент, каждая из которых может многократно использоваться в разных ПС. Процесс разработки ПС при данном подходе состоит скорее из сборки программ из компонент, чем из их программирования

Тема 6. Разработка требований и внешнее проектирование ПО.

Под моделью ПО в общем случае понимается формализованное описание системы ПО на определенном уровне абстракции. Каждая модель определяет конкретный аспект системы, использует набор диаграмм и документов заданного формата, а также отражает точку зрения и является объектом деятельности различных людей с конкретными интересами, ролями или задачами. Графические (визуальные) модели представляют собой средства для визуализации, описания, проектирования и документирования архитектуры системы. Разработка модели системы ПО промышленного характера в такой же мере необходима, как и наличие проекта при строительстве большого здания. Это утверждение справедливо как в случае разработки новой системы, так и при адаптации типовых продуктов класса R/3 или BAAN, в составе которых также имеются собственные средства моделирования. Хорошие модели являются основой взаимодействия участников проекта и гарантируют корректность архитектуры. Поскольку сложность систем повышается, важно располагать хорошими методами моделирования. Хотя имеется много других факторов, от которых зависит успех проекта, но наличие строгого стандарта языка моделирования является весьма существенным.

Тема 7. Структурный подход к проектированию программного обеспечения.

Структурный подход к проектированию программного обеспечения. Характеристика и основные принципы структурного подхода. SADT (Structured Analysis and Design Technique), DFD (Data Flow Diagrams) и ERD (Entity-Relationship Diagrams) модели структурного подхода. Концепции функциональной модели SADT. Состав функциональной модели. Построение иерархии диаграмм моделей стандарта IDEF0. Типы связей между функциями.

Тема 8. Проектирование и программирование модулей.

Восходящее проектирование (или проектирование "снизу вверх") основано на выделении нескольких достаточно крупных модулей, реализующих некоторые функции в общей программе. При выделении модулей опираются на доступность реализуемых функций для понимания, простоту структурирования данных, существование готовых программ и модулей для реализации заданных функций, возможности переделки существующих программ для новых целей; имеет значение и размер будущего модуля. Каждый модуль при восходящем проектировании автономно программируется, тестируется и отлаживается. После этого отдельные модули объединяются в подсистемы с помощью управляющего модуля, в котором определяется последовательность вызовов модулей, ввод-вывод и контроль данных и результатов. В свою очередь, подсистемы затем объединяются в более сложные системы и в общий программный комплекс, который подвергается комплексной отладке с проверкой правильности межмодульных связей.

Тема 9. Объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения.

Концептуальной основой объектно-ориентированного анализа и проектирования ПО (ООАП) является объектная модель. Большинство современных методов ООАП основаны на использовании языка UML. Унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language) представляет собой язык для определения, представления, проектирования и документирования программных систем, организационно-экономических систем, технических систем и других систем различной природы. UML содержит стандартный набор диаграмм и нотаций самых разнообразных видов.

Тема 10. Проектирование и разработка интерфейса ПО.

Интерфейсы являются основой взаимодействия всех современных информационных систем. Если интерфейс какого-либо объекта (персонального компьютера, программы, функции) не изменяется (стабилен, стандартизирован), это даёт возможность модифицировать сам объект, не перестраивая принципы его взаимодействия с другими объектами. Интерфейс пользователя - совокупность средств, при помощи которых пользователь общается с различными устройствами. Интерфейс командной строки: инструкции компьютеру даются путём ввода с клавиатуры текстовых строк (команд). Графический интерфейс пользователя: программные функции представляются графическими элементами экрана. Диалоговый интерфейс Естественно-языковой интерфейс: пользователь "разговаривает" с программой на родном ему языке. Физический интерфейс - способ взаимодействия физических устройств. Чаще всего речь идёт о компьютерных портах. Сетевой интерфейс. Шлюз (телекоммуникации) - устройство, соединяющее локальную сеть с более крупной, например, Интернетом. Шина (компьютер). Нейро-компьютерный интерфейс (англ. brain-computer interface): отвечает за обмен между нейронами и электронным устройством при помощи специальных имплантированных электродов. Интерфейсы в программировании. Интерфейс функции. Интерфейс программирования приложений (API): набор стандартных библиотечных методов, который программист может использовать для доступа к функциональности другой программы. Вызов удалённых процедур. СОМ-интерфейс. Интерфейс (ООП).

Тема 11. Тестирование, отладка и сборка ПО.

Учитывая разнообразие источников ошибок, при составлении плана тестирования классифицируют ошибки на два типа: 1. синтаксические; 2. семантические (смысловые). Синтаксические ошибки - это ошибки в записи конструкций языка программирования (чисел, переменных, функций, выражений, операторов, меток, подпрограмм). Семантические ошибки - это ошибки, связанные с неправильным содержанием действий и использованием недопустимых значений величин. Контрольные примеры (тесты) - это специально подобранные задачи, результаты которых заранее известны или могут быть определены без существенных затрат.

Тема 12. Сопровождение ПО на стадии эксплуатации.

Фаза эксплуатация и сопровождение - практическое использование программного изделия. Процедуры сопровождения регламентируются соответствующими стандартами для снижения затрат на этот вид деятельности. Цель сопровождения - обеспечить удовлетворение реальных потребностей пользователя. Деятельность - работы по внесению изменений в программы и документацию для развития и совершенствования функциональных возможностей программного изделия и повышения его качества, по поддержанию изделия в рабочем состоянии и по повышению эффективности его использования. Сопровождение программного изделия в результате всегда даёт изменение программного продукта. Штат, занятый сопровождением, должен полностью понимать программный продукт, в который необходимо вносить изменения. В некоторых случаях требуется обучение специалистов по сопровождению. В процессе эксплуатации и сопровождения создается Документ, отражающий историю развития проекта. Сопровождение программного обеспечения связано с внесением изменений в течение всего времени использования программного изделия.

Причины, определяющие необходимость внесения изменений в изделие:

- наличие ошибок,
- изменение требования пользователя,
- появление более совершенных общесистемных программных средств или технических устройств,
- изменение организационной структуры, условий и методов работы пользователя.

Тема 13. Управление разработкой ПО.

Структура стандарта ГОСТ ISO/IEC 12207

Первый раздел описывает область применения данного стандарта.

1. Назначение. Устанавливает общую структуру процессов ЖЦ ПС, на которую можно ориентироваться в программной индустрии. Определяет процессы, работы и задачи, которые используются: при приобретении системы, содержащей программные средства, или отдельно поставляемого программного продукта; при оказании программной услуги, а также при поставке, разработке, эксплуатации и сопровождении программных продуктов.
2. Область распространения. Применяется при приобретении систем, программных продуктов и оказании соответствующих услуг; а также при поставке, разработке, эксплуатации и сопровождении программных продуктов и программных компонентов программно-аппаратных средств.
3. Адаптация. Определяет набор процессов, работ и задач, предназначенных для адаптации к условиям конкретных программных проектов. Процесс адаптации заключается в исключении неприменимых в условиях конкретного проекта процессов, работ и задач.

4. Соответствие. Соответствие стандарту определяется как выполнение всех процессов, работ и задач, выбранных из стандарта в процессе адаптации, для конкретного программного проекта. Выполнение процесса или работы считается завершенным, когда выполнены все требуемые для них задачи в соответствии с предварительно установленными в договоре требованиями.

5. Ограничения. Описывает архитектуру процессов жизненного цикла программных средств, но не определяет детали реализации или выполнения работ и задач, входящих в данные процессы

Под качеством ПС принято понимать совокупность характеристик, относящуюся к его способности удовлетворять установленным потребностям.

Общепринятой моделью, лежащей в основе оценки качества ПС, является модель, регламентированная в стандарте ISO/IEC 9126-1:2001 "Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководства по их применению". В соответствии с данным стандартом модель качества ПС представляет собой иерархическую структуру, состоящую из трех уровней.

1. Характеристики качества (цели) - то, что мы хотим видеть в ПС.

2. Атрибуты качества - свойства ПС, показывающие приближение к цели.

3. Метрики - количественные характеристики степени наличия атрибутов.

Верхний уровень данной модели представлен шестью основными характеристиками качества ПС. Это функциональность, надежность, практичность, эффективность, сопровождаемость и мобильность.

Функциональность [?] это способность ПС выполнять набор функций, удовлетворяющих заданным потребностям пользователей. Набор указанных функций определяется во внешнем описании ПС.

Надежность - это способность ПС безотказно выполнять определённые функции при заданных условиях в течение заданного периода времени с достаточно большой вероятностью. Надёжное ПС не исключает наличия в нём ошибок, важно, чтобы эти ошибки при практическом применении этого ПС в заданных условиях проявлялись достаточно редко.

Легкость применения [?] это характеристики ПС, которые позволяют минимизировать усилия пользователя по подготовке исходных данных, применению ПС и оценке полученных результатов.

Эффективность [?] это отношение уровня услуг, предоставляемых ПС пользователю при заданных условиях, к объему используемых ресурсов.

Сопровождаемость [?] это характеристики ПС, которые позволяют минимизировать усилия по внесению изменений для устранения в нем ошибок и по его модификации в соответствии с изменяющимися потребностями пользователей.

Мобильность [?] это способность ПС быть перенесенным из одной среды (окружения) в другую, в частности, с одного компьютера на другой.

Функциональность и надежность являются обязательными характеристиками качества ПС.

Разработка спецификации качества сводится к построению модели качества ПС. В этой модели должен быть перечень всех свойств, которыми требуется обеспечить ПС, и которые в совокупности образуют приемлемое качество ПС.

Тема 14. Документация ПО.

Документация на программное обеспечение - это документы, сопровождающие программное обеспечение (ПО)-программу или программный продукт. Эти документы описывают то, как работает программа и/или то, как её использовать. Существует четыре основных типа документации на ПО: архитектурная/проектная - обзор программного обеспечения, включающий описание рабочей среды и принципов, которые должны быть использованы при создании ПО, техническая - документация на код, алгоритмы, интерфейсы, API, пользовательская - руководства для конечных пользователей, администраторов системы и другого персонала, маркетинговая

Тема 15. Разработка и стандартизация информационных технологий.

Стандарт в ИТ определяют как общепринятые требования, предъявляемые к техническому, программному, информационному и иному обеспечению, которые обеспечивают возможность стыковки и совместной работы систем.

Развитие информационных технологий связано с национальными и международными стандартами. Международные стандарты создаются на основе шести принципов, определенных Всемирной торговой организацией (ВТО): открытость, прозрачность, непредвзятость и соблюдение консенсуса, эффективность и целесообразность, согласованность и нацеленность на развитие.

В России создаётся отечественная нормативная база в области информационных технологий. Для стандартизации информационных технологий, информационно-телекоммуникационных систем и проектирования информационных систем в стране создаются национальные стандарты и другие нормативные документы. Они определяют фундаментальные общие процедуры, положения и требования, которые могут быть использованы в различных предметных областях деятельности. Существуют специализированные организации: ВНИИстандарт, Гостехкомиссии России и др.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Цифровой образовательный ресурс "Методы и средства программного обеспечения", Университет ИТМО - <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/SOFTMETH/>

Цифровой образовательный ресурс "Практика проектного управления в ИТ-компаниях" - <https://stepik.org/course/50656>

Цифровой образовательный ресурс "Управление разработкой корпоративных информационных систем" - https://openedu.ru/course/mephi/mephi_007_urkis/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	Целью проведения лабораторных работ является: - систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических умений студента; - приобретение опыта работы с литературой и другими источниками информации, умение обобщать и анализировать научную информацию, вырабатывать собственное отношение к проблеме; - выработка умения применять информационные и компьютерные технологии для решения прикладных медицинских задач; - развитие навыков овладения специализированным программным обеспечением; - проведение глубокого анализа результатов собственных исследований и формирование содержательных выводов относительно качества полученных результатов
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов (далее, СРС) - планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное/(аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Подготовка к экзамену (зачету) включает три стадии: - самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); - непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену (зачету); - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете. Подготовку к экзамену (зачету) целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену (зачету), чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на экзамен (зачет). Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти. Литература для подготовки к экзамену (зачету) рекомендуется преподавателем и указана в программе курса. Основным источником подготовки к экзамену (зачету) является конспект лекций. Учебный материал в лекции дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются, подкрепляются примерами. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе весь учебный материал. Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других. В ходе подготовки к экзамену (зачету) студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену (зачету) должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала. В этот период полезным может быть общение студентов с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и магистерской программе "Машинное обучение и компьютерное зрение".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Методология и технология проектирование
программного обеспечения

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Введение в программную инженерию : учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. - 336 с. - ISBN 978-5-906923-22-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173919> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. - 168 с. - ISBN 978-5-9558-0490-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2122966> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 444 с. - ISBN 978-5-8114-1912-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209876> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Модели и методы исследования информационных систем : монография / А. Д. Хомоненко, А. Г. Басыров, В. П. Бубнов [и др.] ; под редакцией А. Д. Хомоненко. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 204 с. - ISBN 978-5-8114-3675-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206684> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Давыдова, Н. А. Программирование : учебное пособие / Н. А. Давыдова, Е. В. Боровская. - 5-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2025. - 241 с. - ISBN 978-5-93208-831-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/451607> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие для вузов / М. М. Маран. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 196 с. - ISBN 978-5-8114-9323-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/189470> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Волк, В. К. Практическое введение в программную инженерию : учебное пособие для вузов / В. К. Волк. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 100 с. - ISBN 978-5-507-44920-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/249848> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Фарли Дэвид. Современная программная инженерия. ПО в эпоху эджайла и непрерывного развертывания. - (Серия 'Для профессионалов'). - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 288 с. - ISBN 978-5-4461-2335-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/390215> (дата обращения: 15.01.2025). - Текст: электронный.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Методология и технология проектирование
программного обеспечения*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.