

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технология разработки программного обеспечения

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная
техника

Направленность (профиль): Информационные технологии в
строительстве

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2899
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нестеров Иван
Владимирович
Дата: 23.05.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются усвоение знаний, развитие профессиональных умений и навыков, необходимых в области разработки программного обеспечения (ПО), знакомство с современными направлениями программирования.

В задачи освоения дисциплины входят:

1. знакомство с современными языками и системами программирования;
2. изучение процессов, моделей и стадий жизненного цикла ПО, соответствующих принятым международным стандартам;
3. овладение структурным и объектно-ориентированным подходами к проектированию ПО;
4. знакомство с CASE-средствами, поддерживающими как структурный, так и объектно-ориентированный подходы к проектированию ПО, а также промышленными технологиями проектирования ПО;
5. выработка научного подхода к практике применения теоретических знаний в области технологий разработки ПО;
6. повышение мотивации к процессу изучения учебной дисциплины и научной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-5 - Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-8 - Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
- способы управления разработкой программных средств и проектов;
- приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Уметь:

- применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- устанавливать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
- использовать способы управления разработкой программных средств и проектов;
- определять приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Владеть:

- математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- способностью разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
- способами управления разработкой программных средств и проектов;
- реализацией приоритетами собственной деятельности и способами ее совершенствования на основе самооценки.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
№1	№2		
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	32	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 260 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Языки и системы программирования. Основные понятия и определения. Языки программирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые понятия, определяющие область программирования (языки программирования, их роль и значение в создании программного обеспечения); - определение категорий языков программирования; - критерии оценки и выбор наиболее подходящего инструмента для реализации проекта.
2	<p>Системы программирования. Распределенное программирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы современных систем программирования, включая интегрированные среды разработки (IDE), компиляторы, интерпретаторы и другие инструменты. - особенности распределённого программирования и взаимодействие модулей программного обеспечения.
3	<p>Методологии и технологии разработки программного обеспечения. Жизненный цикл программного обеспечения. Методы и средства разработки программного</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>обеспечения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура жизненного цикла разработки программного обеспечения; - основные стадии ПО (анализ, проектирование, разработка, тестирование, эксплуатация и сопровождение); - методологии разработки (водопадная, итерационная, гибкая (Agile)).
4	<p>Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Оценка качества программного обеспечения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные практики и инструменты для эффективной работы команды разработчиков; - системы контроля версий, интеграция CI/CD, методы улучшения совместимости труда группы инженеров; - метрики и показатели качества программного обеспечения для оценки продуктивности и надежности ПО.
5	<p>Проектирование программного обеспечения. Анализ требований и определение спецификаций программного обеспечения. Проектирование программного обеспечения при структурном подходе.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики анализа требований заказчиков и пользователей; - процесс формализации требований, создание функциональных и нефункциональных спецификаций; - описание традиционного структурного подхода к проектированию программного обеспечения.
6	<p>Проектирование программного обеспечения при объектном подходе. Средства проектирования программного обеспечения. Использование CASE-средств.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы объектно-ориентированного проектирования; - основные конструкции объектно-ориентированных языков (класс, объект, интерфейс, наследование, полиморфизм); - использование автоматизированных CASE-средств для повышения эффективности разработки.
7	<p>Тестирование и отладка программного обеспечения. Подходы к проектированию тестов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегии и методы тестирования программного обеспечения; - модульное тестирование; - интеграционное и функциональное тестирование; - рекомендации по созданию эффективного набора тестов.
8	<p>Тестирование программного обеспечения. Отладка программного обеспечения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приёмы отладки программных комплексов; - инструменты и методы локализации ошибок; - алгоритмы обнаружения и устранения проблем в программе для повышения стабильности и работоспособности приложений.
9	<p>Сопровождение программного обеспечения. Документирование программного обеспечения. Организация и технология сопровождения программного обеспечения. Защита программных продуктов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническая поддержка готового программного продукта; - подходы к управлению обновлениями и устранением неисправностей; - правовые аспекты охраны авторских прав и лицензирования программного обеспечения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	<p>Жизненный цикл программного обеспечения. Выявление требований к программной системе.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - жизненные циклы программного обеспечения; - важность точного формулирования требований и дальнейшего этапа анализа; - сравнение подходов Waterfall, V-модели, Spiral и Scrum.
11	<p>Работа с заказчиком. Обзор методологий проектирования программных продуктов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коммуникация с заказчиком; - оформление запросов на разработку; - классические и альтернативные методологии проектирования программного обеспечения.
12	<p>Технологии быстрой разработки программного обеспечения. Объектно-ориентированное проектирование программной системы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техники быстрого прототипирования и разработке минимально жизнеспособного продукта (MVP); - применение объектно-ориентированной парадигмы при проектировании сложных программных систем.
13	<p>Средства информационной поддержки программных проектов и изделий (CALS)-технологий.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных информационно-коммуникационных технологий для поддержки полного жизненного цикла программных продуктов; - преимущества использования CALS-технологий для интеграции бизнес-процессов предприятия.
14	<p>Тестирование и отладка программных систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирование и отладка крупных программных систем; - передовые подходы к автоматическому тестированию и контролю качества программного обеспечения.
15	<p>Оценка качества программного обеспечения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объективная оценка качества программного обеспечения; - влияние различных критериев (надежность, эффективность, поддерживаемость, переносимость) на оценку конечного продукта; - систематизированный подход к оценке качества с точки зрения ISO стандартов.
16	<p>Внедрение и сопровождение программных продуктов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переход от фазы разработки к фазе эксплуатации; - мероприятия, необходимые для успешной инсталляции, настройки и адаптации программного обеспечения на стороне клиента; - аспекты постпродажного обслуживания; - оптимизация программных продуктов в процессе их жизненного цикла.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Разработка приложений, основанных на диалоге, в среде Visual C++ с использованием библиотеки MFC.</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с библиотекой Microsoft Foundation Classes (MFC) для создания оконных приложений Windows; - создание диалоговых окон, обработка событий и элементов интерфейса (кнопки, поля ввода текста и меню).
2	<p>Разработка SDI- приложений в среде Visual C++ с использованием библиотеки MFC. Часть 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> - начало изучения Single Document Interface (SDI) приложений; - знакомство с созданием простого окна приложения; - обработка сообщений; - управление окном главного документа.
3	<p>Разработка SDI- приложений в среде Visual C++ с использованием библиотеки MFC. Часть 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - создание графического редактора с возможностью сохранения и открытия документов; - работа с файлами и представление данных внутри SDI-документа.
4	<p>Разработка SDI- приложений в среде Visual C++ с использованием библиотеки MFC. Часть 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - завершение освоения SDI-приложений; - добавление функционала печати; - добавление предварительного просмотра; - добавление масштабирования отображаемых документов.
5	<p>Разработка MDI- приложений в среде Visual C++ с использованием библиотеки MFC. Часть 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение основ Multiple Document Interface (MDI) приложений; - начальное знакомство с архитектурой MDI; - открытие и закрытие дочерних окон.
6	<p>Разработка MDI- приложений в среде Visual C++ с использованием библиотеки MFC. Часть 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с несколькими окнами одновременно; - добавление панели инструментов и меню для переключения между окнами; - реализация механизма перетаскивания и группировки окон.
7	<p>Разработка MDI- приложений в среде Visual C++ с использованием библиотеки MFC. Часть 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - создание полноценного MDI-приложения с поддержкой табуляции окон, - панелью инструментов и - средствами навигации по открытым документам.
8	<p>Обследование системы, общение с заказчиком, планирование разработки, составление технического задания. Детальный анализ предметной области, принятие окончательного решения о необходимости создания информационной системы, проектирование общей архитектуры системы, выбор метода проектирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к процессу общения с клиентом; - определение потребностей бизнеса; - выявление технических ограничений; - постановка целей проекта; - составление технического задания.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
9	<p>Каскадные и итеративные технологии. Критичность и маштабность программных проектов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследование преимуществ и недостатков каскадных подходов к разработке программного обеспечения; - исследование преимуществ и недостатков итеративных подходов к разработке программного обеспечения; - решение задач по выбору подходящей методологии в зависимости от масштаба и критичности проекта.
10	<p>Технология экстремального программирования. SCRUM технология.</p> <p>Преимущества и недо-статки технологий быстрой разработки программного обеспечения. Организация коллектив-ной работы над проектом при использовании технологий быстрой разработки.</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение технологий Extreme Programming (XP) и SCRUM; - организация групповой работы по принципу Scrum; - демонстрация спринтов и проведение ретроспектив.
11	<p>Построение объектно-ориентированной архитектуры системы. Методы объектно-ориентированного анализа для выявления классов и объектов. CASE-средства объектно-ориентированного проектирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение объектно-ориентированного анализа для выделения классов и объектов; - составление диаграмм классов и последовательности действий; - разработка объектно-ориентированной архитектуры небольшого приложения.
12	<p>Средства управления проектами. Применение данных средств при разработке и сопровожде-нии программных продуктов. Использование средств коллективного владения кодом при создании корпоративных информационных систем.</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение инструментов управления проектами; - настройка проекта, распределение задач и контроль сроков.
13	<p>Стратегии и методы тестирования. Прямое и обратное тестирование. Программные средства автоматизации тестирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение прямого и обратного тестирования; - написание юнит-тестов и приемочных тестов; - подготовка теста для конкретного модуля программы.
14	<p>Использование средств коллективного владения кодом при создании корпоративных ин-формационных систем.</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоение системы контроля версий Git и сервиса GitHub; - совместное редактирование кода в группе.
15	<p>Прямое и обратное тестирование. Программные средства автоматизации тестирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование инструментов автоматического тестирования; - подготовка автотестов для веб-интерфейса.
16	<p>Методики оценки качества ПО. Процессный подход к оценке качества ПО.</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение показателей качества программного обеспечения согласно стандартам ISO; - расчет индекса качества реального программного продукта; - формирование рекомендаций по улучшению качества.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	1. Проработка конспекта лекций. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Изучение методических рекомендаций, проработка соответствующих разделов учебника.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Все перечисленные задания выполняются по персональным вариантам.

Задание состоит в разработке информационно-аналитической системы с использованием технологии объектно-ориентированного программирования.

Рекомендуемые темы:

1. «Библиотека»: В системе должны поддерживаться режимы поиска книги по заданному критерию (автор, название), заказа книги, учета клиентов и книг в книгохранилище, выдачи отчетов по запросам (местонахождение книги в архиве или ее отсутствие), выдачи документов о должниках.

2. «Магазин»: В системе должны поддерживаться режимы заказа товара (продовольственных товаров), покупки и учета товаров, анализа продажи товара, анализа продажи продуктов в зависимости времени дня и дня недели.

3. «Дом»: В системе должны поддерживаться режимы учета жильцов и учета доходов и расходов, связанных с проживанием жильцов в доме (аренда, электроэнергия, коммунальные услуги и т. д.), выдачи аналитической информации, выдачи списка жильцов.

4. «Успеваемость студентов на факультете»: В системе должны поддерживаться режимы учета учащихся и результатов сдачи экзаменов, анализа сессии по семестрам, по факультетам, специальностям, генерации отчетов отличников и двоечников.

5. «Конференция»: В системе должны поддерживаться режимы учета выступающих студентов, аспирантов и преподавателей по тематикам, по специальностям, регистрации участников и гостей на конференции, учета длительности и новизны тем, анализа конференции.

6. «Центр занятости»: В системе должны поддерживаться режимы учета безработных, их стажа, квалификации, желания работать по определенной специальности, места расположения и заработной платы, учета уже стоящих на учете в центре занятости, анализа занятости от времени, специальности и т. д.

7. «Автобусный парк»: В системе должны поддерживаться режимы учета транспортных средств в автопарке, маршрутов, водителей, учета доходов и расходов (оплата за проезд, ремонт и т. п.), выдачи отчетов по запросам.

8. «Расписание занятий в университете»: В системе должны поддерживаться режимы поиска занятия по заданному критерию (время, преподаватель), регистрации занятий, учета занятий по типу, генерации расписаний.

9. «Школа»: В системе должны поддерживаться режимы учета классов и учеников в них, регистрации нового ученика, учета посещаемости занятий и оценок учащихся, генерации отчетов по успеваемости учеников.

10. «Библиотека университета»: В системе должны поддерживаться режимы поиска книги по заданному критерию (автор, название), заказа книги, учета клиентов и книг в книгохранилище, выдачи отчетов по запросам (местонахождение книги в архиве или ее отсутствие), выдачи документов о должниках.

11. «Магазин стройматериалов»: В системе должны поддерживаться режимы заказа товара, покупки и учета товаров, анализа продажи товара.

12. «Общежитие»: В системе должны поддерживаться режимы учета жильцов и учета доходов и расходов, связанных с проживанием жильцов (оплата, электроэнергия и т. д.), выдачи аналитической информации, выдачи списка жильцов.

13. «Успеваемость студентов в институте»: В системе должны поддерживаться режимы учета учащихся и результатов сдачи экзаменов, анализа сессии по семестрам, по специальностям, генерации отчетов отличников и двоечников.

14. «Конференция в университете»: В системе должны поддерживаться режимы учета выступающих студентов, аспирантов и преподавателей по тематикам, по специальностям, регистрации участников и гостей на конференции, учета длительности докладов, анализа конференции.

15. «Логистика»: В системе должны поддерживаться режимы учета транспортных средств в автопарке, маршрутов, водителей, учета доходов и расходов (оплата за проезд, ремонт и т. п.), выдачи отчетов по запросам.

16. «Расписание занятий в университете»: В системе должны поддерживаться режимы поиска занятия по заданному критерию (время, преподаватель), регистрации занятий, учета занятий по типу, генерации расписаний.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Практикум «Программирование на языке Си» Шишкин А.Д., Чернецова Е.А. Методические указания СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет , 2013	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/17958
2	Основы тестирования программного обеспечения Котляров В.П. Учебное пособие М.: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) , 2013	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/16095

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> — электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> — сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> — научно-электронная библиотека.
4. <http://www.e-heritage.ru> — Электронная Библиотека «Научное Наследие России».
5. <http://citforum.ru> — on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке.
6. <http://www.rushelp.com> — компьютерная документация от A - Z.
7. <http://www.emanual.ru> — сайт, посвящённый всем значимым событиям в IT-индустрии: новейшие разработки, уникальные методы и горячие новости.
8. Поисковые системы: Nigma, Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами Microsoft Office, Microsoft Visual Studio.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети Интернет.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

Зачет во 2 семестре.

Курсовая работа во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Системы автоматизированного
проектирования»

О.В. Смирнова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой САП

И.В. Нестеров

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова