

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Технология проектирования и разработки программного обеспечения

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

01.04.03 - Механика и математическое моделирование

Направленность образовательной программы

Информационное и программное обеспечение. Инженерия

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Технология проектирования и разработки программного обеспечения относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-10: Владение навыками применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах, реализации в них собственных методов, моделей и алгоритмов	ПК-10.1: Знает теоретические основы фундаментальных компьютерных наук ПК-10.2: Умеет ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики ПК-10.3: Имеет практический опыт использования математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах, включая реализацию в них собственных методов и моделей	ПК-10.1: Знать теоретические основы фундаментальных компьютерных наук основы информационных технологий при решении задач механики. ПК-10.2: Уметь ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики самостоятельно, анализировать поставленную задачу, выбирать корректные методы её решения. ПК-10.3: Владеть опытом использования математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах для решения задач механики.	Собеседование	Зачёт: Практическое задание

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	

аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	39
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1 Предмет технологии разработки ПО.	5	1	1	2	3
Тема 2 Понятие жизненного цикла программного обеспечения (ЖЦПО).	4	1	1	2	2
Тема 3 Модели жизненного цикла ПО.	4	1	1	2	2
Тема 4 Сущность структурного подхода к проектированию ПО.	4	1	1	2	2
Тема 5 Моделирование потоков данных.	4	1	1	2	2
Тема 6 Принципы разработки приложений Microsoft Solution Framework (MSF).	4	1	1	2	2
Тема 7 Создание производственной архитектуры.	4	1	1	2	2
Тема 8 Модель производственного приложения.	4	1	1	2	2
Тема 9 Модель проектной группы.	4	1	1	2	2
Тема 10 Модель процесса разработки MSF.	4	1	1	2	2
Тема 11 Предпроектное исследование.	5	1	1	2	3
Тема 12 Управление рисками на фазе «Анализ».	5	1	1	2	3
Тема 13 Разработка плана проекта. Логическое проектирование.	4	1	1	2	2
Тема 14 Этап «Одобрение плана проекта» и его результаты.	5	1	1	2	3
Тема 15 Основные этапы стадии «Разработка».	6	1	1	2	4
Тема 16 Особенности стадии «Стабилизация».	5	1	1	2	3
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	16	16	33	39

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Предмет технологии разработки ПО.

Тема 2 Понятие жизненного цикла программного обеспечения (ЖЦПО).

Тема 3 Модели жизненного цикла ПО.

Тема 4 Сущность структурного подхода к проектированию ПО.

Тема 5 Моделирование потоков данных.

Тема 6 Принципы разработки приложений Microsoft Solution Framework (MSF).

Тема 7 Создание производственной архитектуры.

Тема 8 Модель производственного приложения.

Тема 9 Модель проектной группы.

Тема 10 Модель процесса разработки MSF.

Тема 11 Предпроектное исследование.

Тема 12 Управление рисками на фазе «Анализ».

Тема 13 Разработка плана проекта. Логическое проектирование.

Тема 14 Этап «Одобрение плана проекта» и его результаты.

Тема 15 Основные этапы стадии «Разработка».

Тема 16 Особенности стадии «Стабилизация».

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Практические занятия (семинарские занятия) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

1. Абросимов Н.А. Основы технологии проектирования и разработки программного обеспечения. Часть 1. Жизненный цикл программного обеспечения (учебно-методическое пособие). Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2011.

2. Абросимов Н.А. Основы технологии проектирования и разработки программного обеспечения. Часть 2. Структурный подход к проектированию и разработке программного обеспечения (учебно-методическое пособие). Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012.

3. Абросимов Н.А. Основы технологии проектирования и разработки программного обеспечения. Часть 3. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программного обеспечения (учебно-методическое пособие). Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-10:

1. Предмет технологии разработки ПО.
2. Парадигмы программирования.
3. Понятие ЖЦПО. Основные процессы ЖЦПО.
4. Вспомогательные и организационные процессы ЖЦПО.
5. Модели жизненного цикла ПО.
6. Определение метода и технологии ПО. Требования к технологии ПО.
7. Сущность структурного подхода к проектированию ПО.
8. Метод функционального моделирования SADT.
9. Моделирование потоков данных (диаграммы потоков данных – DFD).
10. Моделирование данных (диаграммы «сущность – связь» - ERD, метод Баркера, метод IDEF1, метод Silverrun).
11. Принципы разработки приложений MSF.
12. Модель производственной архитектуры MSF.
13. Создание производственной архитектуры.
14. Характеристики и архитектура приложений масштаба предприятия.
15. Модель производственного приложения.
16. Общая характеристика модели проектной группы. Обязанности членов группы.
17. Модель проектной группы.
18. Размер группы и масштаб проекта. Координация работы с внешними группами.
19. Модель процесса разработки MSF. Фазы процесса разработки MSF (анализ, планирование, разработка, стабилизация).
20. Принципы модели процесса разработки MSF. Роли членов проектной группы в модели процесса разработки.
21. Предпроектное исследование. Назначение концепции.
22. Процесс исследование.
23. Управление рисками на фазе «Анализ».
24. Этап «Одобрение концепции» и его результаты.
25. Разработка плана проекта. Процесс проектирования на фазе «Планирование». Стадии проектирования.
26. Концептуальное проектирование.
27. Логическое проектирование.
28. Физическое проектирование.
29. Этап «Одобрение плана проекта» и его результаты.
30. Особенности стадии «Разработка».
31. Основные этапы стадии «Разработка».
32. Этап «Завершение разработки» и его результаты.
33. Особенности стадии «Стабилизация».
34. Управление рисками на фазе «Стабилизация». Этап «Выпуск продукта» и его результаты.
35. Методы развертывания приложений.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	- Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих

Оценка	Критерии оценивания
	вопросах преподавателя.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Разработка технического задания (ТЗ) на небольшой проект

Задача: Напишите ТЗ для простого приложения (например, «Список задач» или «Калькулятор расходов»). Включите:

Цели и задачи проекта

Функциональные и нефункциональные требования

Описание пользовательского интерфейса (можно схематично)

Ограничения (платформа, язык программирования и т. д.)

Цель: Научиться формулировать четкие требования к ПО.

2. Создание UML-диаграммы для системы

Задача: Разработайте UML-диаграмму (например, Use Case, Class Diagram или Sequence Diagram) для

системы «Онлайн-библиотека».

Определите основные акторы (пользователь, администратор).

Опишите ключевые сценарии использования (поиск книги, бронирование, возврат).

Спроектируйте классы и их взаимодействие.

Инструменты: Draw.io, Lucidchart, PlantUML.

Цель: Освоить визуализацию архитектуры ПО.

3. Прототипирование интерфейса в Figma

Задача: Создайте кликабельный прототип мобильного приложения для заказа еды.

Продумайте основные экраны (меню, корзина, оплата).

Добавьте переходы между элементами.

Учитывайте UX-принципы (удобство, контраст, понятный текст).

Цель: Понять важность UI/UX на этапе проектирования.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	- Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Коберн Алистер. Быстрая разработка программного обеспечения = Agile Software Development / [пер. В. Стрельцов ; науч. ред. А. Вендров]. - Бостон [и др.] : Лори, 2013. - 314 с. - ISBN 978-5-85582-357-8 : 434.15., 2 экз.

Дополнительная литература:

1. Коберн Алистер. Быстрая разработка программного обеспечения = Agile Software Development / [пер. В. Стрельцов ; науч. ред. А. Вендров]. - Бостон [и др.] : Лори, 2013. - 314 с. - ISBN 978-5-

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. <http://www.compress.ru>
2. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера [Электронный ресурс] / Л.А. Мацяшек, Б.Л. Лионг; пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 956 с.: ил. - (Программисту). https://e.lanbook.com/book/84197#book_name

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 01.04.03 - Механика и математическое моделирование.

Автор(ы): Игумнов Леонид Александрович, доктор физико-математических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Игумнов Леонид Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.