

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
прикладной математики и
информатики**

А.М. Райгородский

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Инженерия требований к ПО
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра корпоративных информационных систем
курс:	2
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 4 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: Б.Г. Нуралиев, канд. экон. наук, заведующий кафедрой

Программа обсуждена на заседании кафедры корпоративных информационных систем 10.02.2025

Аннотация

Курс "Инженерия требований к программному обеспечению" предназначен для студентов, аспирантов и специалистов в области информационных технологий, желающих углубить свои знания и навыки в области управления требованиями на всех этапах жизненного цикла разработки программного обеспечения.

В ходе курса рассматриваются основные концепции и методы, используемые для сбора, анализа, документирования, валидации и управления требованиями. Студенты познакомятся с различными подходами к взаимодействию с заинтересованными сторонами, такими как пользователи, заказчики и разработчики, а также изучат техники, позволяющие точно определить и формализовать требования к системе.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Целью дисциплины "Инженерия требований к ПО" является формирование у студентов глубоких знаний и практических навыков в области сбора, анализа, документирования и управления требованиями к программному обеспечению. Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных эффективно взаимодействовать с заинтересованными сторонами, выявлять их потребности и трансформировать их в четко определенные и согласованные требования для разработки качественного программного обеспечения.

Задачи дисциплины

- Изучение основ инженерии требований.
- Сбор и анализ требований.
- Документирование требований.
- Управление изменениями требований.
- Валидация и верификация требований.
- Применение инструментов для управления требованиями.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- Понимание ключевых терминов, таких как требования, заинтересованные стороны, спецификация, валидация, верификация.
- Знание различных методов и техник для сбора требований (интервью, анкетирование, наблюдение, прототипирование).
- Знание стандартов и лучших практик документирования требований (например, IEEE 830).
- Понимание процессов управления изменениями требований и их влияния на проект.
- Знание методов проверки и подтверждения правильности и полноты требований.
- Знание методов моделирования (например, UML) для представления и анализа требований.

уметь:

- Уметь эффективно взаимодействовать с пользователями, заказчиками и другими заинтересованными сторонами для сбора и уточнения требований.
- Уметь анализировать собранные требования на предмет их полноты, согласованности и осуществимости.
- Уметь создавать четкие и понятные спецификации требований.
- Работать с инструментами для управления требованиями (например, JIRA, Confluence, Rational DOORS).
- Уметь работать в команде, участвовать в рабочих группах и обсуждениях по вопросам требований.

владеть:

- Знаниями различных типов требований (функциональные, нефункциональные, пользовательские и системные) и их роли в разработке ПО.
- Умениями проводить интервью, опросы и другие методы для выявления потребностей пользователей и заинтересованных сторон.
- Навыками написания четких и понятных документов, описывающих требования, включая спецификации и пользовательские истории.
- Знаниями методов визуализации требований, таких как UML-диаграммы или диаграммы потоков данных.

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение в инженерии требований.		5		5
2	Сбор и анализ требований.		5		5
3	Документирование требований.		5		5
4	Моделирование требований.		5		5
5	Управление требованиями.		5		5
6	Верификация и валидация требований.		5		5
Итого часов			30		30
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 4 (Весенний)

1. Введение в инженерии требований.

Определение инженерии требований, ее значение в разработке ПО. Основные понятия и терминология, типы требований (функциональные, нефункциональные, пользовательские). Роль требований в жизненном цикле разработки ПО.

2. Сбор и анализ требований.

Методы сбора требований (интервью, опросы, рабочие группы, наблюдение). Техники анализа требований для выявления противоречий и неполноты. Использование карт ума и других визуальных инструментов для организации информации.

3. Документирование требований.

Стандарты и лучшие практики документирования требований. Форматы документации (спецификации требований, пользовательские истории). Примеры хорошо написанных требований и распространенные ошибки.

4. Моделирование требований.

Основные методы и нотации моделирования (UML, BPMN). Создание диаграмм прецедентов, диаграмм классов и других визуальных представлений для иллюстрации требований. Как использовать моделирование для уточнения и согласования требований.

5. Управление требованиями.

Процессы управления требованиями на протяжении всего жизненного цикла проекта. Методы отслеживания изменений в требованиях, управление версиями и согласование с заинтересованными сторонами. Инструменты для управления требованиями (JIRA, Confluence).

6. Верификация и валидация требований.

Различия между верификацией и валидацией требований. Методы проверки требований на корректность и полноту. Тестирование требований и создание тестовых случаев на основе требований. Обеспечение соответствия конечного продукта заявленным требованиям.

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

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. "Инженерия требований к программному обеспечению"- И. В. Гребенников.
2. "Управление требованиями к программному обеспечению"-А. В. Лебедев.
3. "Инженерия программного обеспечения"- Г. П. Сидоров, В. В. Костюков

Дополнительная литература

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

Не используются

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

На занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций. Для контроля и коррекции знаний обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

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

Методические рекомендации позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс обучения. В структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение данной дисциплины. В рабочей программе приведено примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Успешное освоение дисциплины требует:

- посещения студентом всех видов аудиторных занятий;
- качественной самостоятельной подготовки к практическим занятиям, активной работы на них;
- активной самостоятельной и аудиторной работы студента;
- своевременной сдачи преподавателю заданий по аудиторным видам работ.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра корпоративных информационных систем
курс:	<u>2</u>
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 4 (весенний) - Экзамен

Разработчик: Б.Г. Нуралиев, канд. экон. наук, заведующий кафедрой

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Инженерия требований к ПО» обучающийся должен:

знать:

- Понимание ключевых терминов, таких как требования, заинтересованные стороны, спецификация, валидация, верификация.
- Знание различных методов и техник для сбора требований (интервью, анкетирование, наблюдение, прототипирование).
- Знание стандартов и лучших практик документирования требований (например, IEEE 830).
- Понимание процессов управления изменениями требований и их влияния на проект.
- Знание методов проверки и подтверждения правильности и полноты требований.
- Знание методов моделирования (например, UML) для представления и анализа требований.

уметь:

- Уметь эффективно взаимодействовать с пользователями, заказчиками и другими заинтересованными сторонами для сбора и уточнения требований.
- Уметь анализировать собранные требования на предмет их полноты, согласованности и осуществимости.
- Уметь создавать четкие и понятные спецификации требований.
- Работать с инструментами для управления требованиями (например, JIRA, Confluence, Rational DOORS).
- Уметь работать в команде, участвовать в рабочих группах и обсуждениях по вопросам требований.

владеть:

- Знаниями различных типов требований (функциональные, нефункциональные, пользовательские и системные) и их роли в разработке ПО.
- Умениями проводить интервью, опросы и другие методы для выявления потребностей пользователей и заинтересованных сторон.
- Навыками написания четких и понятных документов, описывающих требования, включая спецификации и пользовательские истории.
- Знаниями методов визуализации требований, таких как UML-диаграммы или диаграммы потоков данных.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

1. Что такое инженерия требований и почему она важна в разработке ПО?

2. Опишите основные этапы процесса инженерии требований.
3. Какие виды требований существуют? Приведите примеры.
4. Каковы основные принципы сбора требований?
5. Какие методы используются для сбора требований? Опишите каждый из них.
6. Что такое интервьюирование пользователей, и как оно помогает в сборе требований?
7. Объясните, что такое мозговой штурм и как он применяется в инженерии требований.
8. Каковы преимущества и недостатки использования анкетирования для сбора требований?
9. Каковы основные критерии качества требований?
10. Что такое спецификация требований? Какие элементы она должна содержать?

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Объясните разницу между функциональными и нефункциональными требованиями.
2. Как осуществляется приоритизация требований? Какие методы для этого используются?
3. Что такое управление изменениями требований и почему это важно?
4. Как можно отслеживать изменения в требованиях на протяжении жизненного цикла проекта?
5. Объясните понятие "трассируемость требований". Почему это важно?
6. Какие инструменты используются для управления требованиями? Приведите примеры.
7. Как системы управления проектами могут интегрироваться с процессом управления требованиями?
8. Приведите пример ситуации, когда неудача в управлении требованиями привела к проблемам в проекте.
9. Как можно оценить полноту и согласованность собранных требований?
10. Опишите кейс, в котором вы применяли методы инженерии требований на практике.

Пример билета.

Билет 1

1. Какие методы используются для сбора требований? Опишите каждый из них.
2. Как системы управления проектами могут интегрироваться с процессом управления требованиями?

Критерии оценивания

- оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
- оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
- оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, и правильное обоснование принятых решений
- оценка «хорошо (7)» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «хорошо (6)» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

- оценка «хорошо (5)» выставляется студенту, если он знает материал, и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет фрагментарно основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- оценка «неудовлетворительно (2)» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
- оценка «неудовлетворительно (1)» выставляется студенту, который не знает формулировок основных понятий дисциплины

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося проводится в течение 30 минут.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой и вычислительной техникой.