

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Передовая инженерная школа



УТВЕРЖДАЮ

Директор передовой инженерной
Школы «Клибер Авто Тех»
М. Капитонова



2022 г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
**«Управление требованиями и разработка архитектуры
программного обеспечения (система управления
электрооборудованием автомобиля)»**

Согласовано:

Заместитель директора по образовательным программам и сетевому взаимодействию –
руководитель образовательного центра: Гавариева К.Н

«20» 12 2022г.

Набережные Челны,
2022 год

Автор-разработчик: преподаватель Викторов Александр Алексеевич.

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1. Цель программы.....	3
1.2. Нормативные правовые основания разработки программы:	3
1.3 Основная цель вида профессиональной деятельности:.....	3
1.4 Отнесение к видам экономической деятельности:	3
1.5. Трудовая функция:.....	3
1.6. Сфера применения	4
1.7. Категории участников обучения	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ.....	4
2.1. Нормативный срок освоения программы	4
2.2. Соотношение теории и практики.....	4
2.3. Форма обучения	4
2.4. Форма итоговой аттестации	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ.....	5
4.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	6
4.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.	8
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	9
7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	9
7.1 Материально-технические условия.....	9
8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель программы: получение теоретических знаний о принципах, технологии, методах и средствах проектирования архитектуры программных систем, а также приобретение практических навыков в выполнении действий по различным фазам создания программных продуктов.

1.2. Нормативные правовые основания разработки программы: Программа составлена с учетом профессионального стандарта 06.003 «Архитектор программного обеспечения» утвержденная приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2021 № 579н

1.3 Основная цель вида профессиональной деятельности:

Проектирование, мониторинг и контроль архитектуры программного обеспечения.

1.4 Отнесение к видам экономической деятельности:

62.02.9 - Деятельность консультативная в области компьютерных технологий прочая

- **умение** использовать инструменты моделирования архитектуры ПО для единой информационной среды.

- **знание** нормативных правовых актов, организационно-распорядительных документов и методических документов, определяющие требования к безопасности программного обеспечения.

1.5. Трудовая функция:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы	Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры
	Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы
	Разработка разделов по архитектуре проектных и эксплуатационных документов программной системы
	Контроль реализации и испытаний программной системы с точки зрения архитектуры
	Сопровождение эксплуатации программной системы с точки зрения архитектуры
Управление архитектурой интегрированного программного обеспечения	Создание и согласование требований к интегрированному программному обеспечению с точки зрения архитектуры
	Выбор и моделирование архитектурных решений для реализации интегрированного программного обеспечения
	Разработка и модернизация разделов по архитектуре и интеграции проектных и эксплуатационных документов интегрированного программного обеспечения
	Контроль реализации и испытаний интегрированного программного обеспечения с точки зрения архитектуры
	Сопровождение эксплуатации интегрированного программного обеспечения с точки зрения архитектуры
Управление архитектурой единой	Выявление и согласование требований к

информационной среды	архитектуре единой информационной среды
	Выбор и моделирование архитектуры единой информационной среды
	Контроль проектирования и документирования программного обеспечения и его интеграции с точки зрения единой информационной среды
	Контроль реализации и испытаний программного обеспечения и его интеграции для их переноса в единую информационную среду
	Сопровождение эксплуатации единой информационной среды

1.6. Сфера применения полученных профессиональных умений и знаний: выполнение заданий по разработке сложных технических систем, а также разработка моделей алгоритмов и моделей физических компонентов систем.

1.7. Категории участников обучения, на обучение которых рассчитана образовательная программа (далее – программа):

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации сотрудников предприятий, работающих в службе и подразделение в сфере информационно-коммуникационных технологий, а также любых лиц желающих освоить дополнительную профессиональную программу.

Обучение следует проводить в специально оборудованных лекционных аудиториях, лабораториях и компьютерных классах.

В качестве преподавателей необходимо привлекать высококвалифицированных специалистов, владеющих знаниями в области программной инженерии.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

2.1. Нормативный срок освоения программы – 30 часов.

2.2. Соотношение теории и практики: теория 73%, практика 27%.

2.3. Форма обучения - очная, возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2.4. Форма итоговой аттестации: зачет

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате обучения слушатели должны:

знать:

- методы управления требованиями;
- методы моделирования архитектуры программной системы;
- методы проектирования архитектуры программной системы;
- методы сравнения архитектурных решений;
- протоколы взаимодействия программных систем;
- нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы и методические документы, определяющие требования к безопасности программного обеспечения;
- методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных;
- методы моделирования архитектуры программных систем;
- способы определения характеристик работающей программной системы;
- методы параметризации архитектуры программных систем;
- основы процесса управления изменениями программных систем

уметь:

- проверять требования с точки зрения их соответствия архитектуре программной системы;
- выявлять требования к архитектуре программной системы путем проведения интервью с заинтересованными сторонами;
- формулировать архитектурные требования к программной системе;
- выбирать оптимальное для организации архитектурное решение для реализации программной системы;
- проектировать архитектуру бизнеса программных систем;
- применять лучшие практики, шаблоны и стили архитектурного проектирования;
- проектировать архитектуру программного обеспечения программных систем;
- проектировать архитектуру данных программных систем;
- описывать и оценивать перечень элементов архитектуры, которые должны быть защищены от угроз безопасности информации, связанных с нарушением конфиденциальности, целостности и доступности;
- использовать инструменты моделирования архитектуры ПО для изолированных программных систем;
- определять характеристики реализованной программной системы;
- проверять характеристики реализованной программной системы на соответствие архитектурным требованиям;
- формулировать рекомендации по изменению реализованной программной системы для соответствия ее архитектурным требованиям

владеть навыками:

- выявление несоответствий требований заказчика к программной системе с точки зрения архитектуры;
- описание требований к программной системе с точки зрения архитектуры;
- выбор архитектурного решения с учетом особенностей программной системы и архитектурных принципов организации;
- определение архитектуры отдельных компонентов программной системы;
- определение архитектуры бизнеса (взаимодействия пользователей с программной системой);
- определение перечня элементов архитектуры, которые должны быть защищены от угроз безопасности информации, связанных с нарушением конфиденциальности, целостности и доступности;
- определение методов интеграции компонентов программной системы;
- разработка архитектуры программного обеспечения программной системы;
- разработка архитектуры данных программной системы;
- моделирование архитектурного решения для изолированной программной системы;
- проверка соответствия реализации программной системы выбранному архитектурному решению;
- проверка результатов испытаний программной системы на соответствие архитектуре программной системы и архитектурным решениям

4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции.

Компетенция – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

4.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 1

№ п/п	Наименование модулей, дисциплин и тем	Всего, час	В том числе		Форма контроля
			теория	Практика а/самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Введение в проектирование сложных технических систем на основе модели-ориентированной системной инженерии.	4	4	-	Устный опрос
2.	Тема 2. Введение в инженерию требований.	4	4	-	
3.	Тема 3. Введение в архитектурное проектирование при разработке сложных технических систем.	4	4	-	Устный опрос
4.	Тема 4. Введение в модельно-ориентированное проектирование и V-цикл разработки сложных технических систем.	2	2	-	
5.	Тема 5. Разработка системных моделей и архитектуры сложных технических систем, длительностью	2	-	2	Устный опрос
6.	Тема 6. Разработка моделей алгоритмов и моделей физических компонентов систем	2	-	2	
7.	Тема 7. Автоматическая генерация кода производственного качества под аппаратные платформы	4	2	2	Устный опрос Практические задания
8.	Тема 8. Работа с требованиями, трассировка требований к моделям, верификация и валидация в соответствии со стандартами ISO26262	4	2	2	
9.	Тема 9. Быстрое прототипирование алгоритмов, полунатурное тестирование моделей и алгоритмов	4	2	2	
10.	Итоговая аттестация	-	-	-	Зачет
	Итого по курсу	30	22	8	

4.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Таблица 2

ТЕМЫ	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день
Введение в	4Л								

проектирование сложных технических систем на основе модели-ориентированной системной инженерии									
Введение в инженерию требований		4Л							
Введение в архитектурное проектирование при разработке сложных технических систем			4Л						
Введение в модельно-ориентированное проектирование и V-цикл разработки сложных технических систем				2Л					
Разработка системных моделей и архитектуры сложных технических систем					2П				
Разработка моделей алгоритмов и моделей физических компонентов систем						2П			
Автоматическая генерация кода производственног о качества под аппаратные платформы							2Л 2П		
Работа с требованиями, трассировка требований к моделям, верификация и валидация в соответствии со стандартами ISO26262,								2Л 2П	
Быстрое прототипирование алгоритмов,									2Л 2П

полунатурное тестирование моделей и алгоритмов									
Итоговая аттестация	Зачет								

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение в проектирование сложных технических систем на основе модели-ориентированной системной инженерии

Понятие системной инженерии. Развитие системной инженерии. Системная инженерия в России. Определения системной инженерии. Основания системной инженерии

Тема 2. Введение в инженерию требований

Представление программной инженерии в виде целостного изложения, концентрируясь на концепции процесса, различных методологиях разработки ПО (CMMI, MSF, Scrum), отдельных видах деятельности процесса - разработке архитектуры, конфигурационном управлении, работе с требованиями, тестировании.

Тема 3. Введение в архитектурное проектирование при разработке сложных технических систем

Процессы и модели жизненного цикла информационных систем. Основные методологии проектирования информационных систем. Организация проектирования информационных систем

Тема 4. Введение в модельно-ориентированное проектирование и V-цикл разработки сложных технических систем

Построение архитектуры системы в графическом виде. Задание свойств компонентов и интерфейсов между ними. Возможность посмотреть на систему в разных видах (например, увидеть все интерфейсы MIL-STD-1553 или же только механическую подсистему). Проведение аналитики и расчёт свойств системы с помощью скриптов

Тема 5. Разработка системных моделей и архитектуры сложных технических систем

Использование имитационных моделей при проектировании сложных технических систем. Этапы разработки программы имитации функций сложных технических систем. Этапы испытания имитационных моделей сложных технических систем. Этапы эксплуатации программ сложных технических систем. Формулировка рекомендаций по результатам имитации сложных технических систем

Тема 6. Разработка моделей алгоритмов и моделей физических компонентов систем.

Модель человек-обработчик (MHP). Модель уровня клавиатуры (KLM). Модель GOMS. Структура моделирования. Динамика моделирования. Физические модели.

Тема 7. Автоматическая генерация кода производственного качества под аппаратные платформы

Код программы. ASP, net, PHP, Visual Studio, delphi. Язык программирования, генератор, вывод, PL/SQL, задача проекта, SQL. Оценка реализуемости проекта, схема отношения, документирование, метаданные, множества, базы данных, шаблон проектирования. DDL, DML. Удобство сопровождения. Выходные данные. XSLT.

Тема 8. Работа с требованиями, трассировка требований к моделям, верификация и валидация в соответствии со стандартами ISO26262

Разработка на основании требований и трассируемость. Проверки моделей на соответствие стандартам. Верификация модели и доказательство корректности алгоритмов. Автоматическая генерация кода. Трассируемость между кодом и требованиями низкого уровня. Проверка на соответствие стандартам кодирования. Формальная верификация исходного кода. Верификация исполняемого объектного кода. Квалификация инструментов разработки и верификации.

Тема 9. Быстрое прототипирование алгоритмов, полунатурное тестирование моделей и алгоритмов

Быстрое прототипирование алгоритма, как более детальная проработка проекта, уточнение его целевых технических параметров. Прототип алгоритма или системы с минимальным функционалом. Прототипы в МАТЛАБ в кодах целевых языков программирования.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Критерии качества требований
2. Завершенные требования
3. Основные проблемы, связанные с завершенностью требований.
4. Атомарные требования
5. Основные проблемы, связанные с атомарностью требований.
6. Противоречивые требования
7. Основные проблемы, связанные с непротиворечивостью требований.
8. Недвусмысленные требования
9. Основные проблемы, связанные с недвусмысленностью требований.
10. Невыполнимые требования
11. Основные проблемы, связанные с выполнимостью требований.
12. Требования обязательные, нужные и актуальные
13. Основные проблемы, связанные с обязательностью и актуальностью требований.
14. Прослеживаемые требования
15. Основные проблемы, связанные с прослеживаемостью требований.
16. Модифицируемые требования
17. Основные проблемы, связанные с модифицируемостью требований.
18. Проранжированные требования
19. Проранжированные по стабильности требования
20. Проранжированные по срочности требования
21. Основные проблемы, связанные с проранжированностью требований по важности.
22. Основные проблемы, связанные с проранжированностью требований по стабильности.
23. Основные проблемы, связанные с проранжированностью требований по срочности.
24. Основные проблемы, связанные с корректностью требований.
Техники тестирования требований? В чем особенности каждой из них?

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица 3).

Таблица 3

Процент результативности (правильных ответов),%	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
50 ÷ 100	5	Зачтено
менее 50	1	Не зачтено

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

7.1 Материально-технические условия

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, позволяющих проводить групповые занятия с аудиторией до 20 чел. с мультимедийным оборудованием (для каждого слушателя компьютер/ноутбук с выходом в Интернет, проектором, проекционным экраном) с искусственным и естественным освещением. В аудитории должна быть установлена учебная мебель (столы и стулья) с возможностью индивидуального перемещения по аудитории. Окна должны быть оборудованы жалюзи.

Рабочее место преподавателя должно быть оборудовано компьютером/ноутбуком,

звукопроводящей аудиосистемой.

На компьютерном оборудовании должны быть установлены стандартные пакеты программ для видео- и аудиодемонстраций и просмотра презентаций в формате MS PowerPoint и PDF, пакет Microsoft Office и необходимые для реализации программы программные пакеты, которые должны быть установлены заблаговременно до начала реализации образовательной программы.

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»

Кадровые условия: для преподавателей дополнительной образовательной программы повышения квалификации устанавливаются следующие обязательные (минимальные) требования: высшее образование (магистратура, специалитет), опыт преподавания в области информационно-коммуникационных технологий.

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. ГОСТ РВ 51987-2002. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Требования и показатели качества функционирования информационных систем (ИС). Общие положения.

2. ГОСТ Р ИСО 15288-2005 Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.

3. Анисимов В.В. Проектирование информационных систем. Электронный ресурс: <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris>.

4. Буч Г., Якобсон А., Рамбо Дж., UML. Классика CS. Издание второе, - СПб.: Питер, 2006. - 736 с.

5. Галямина И.Г., Управление процессами, - СПб.: Питер, 2013. - 304 с.

6. Грекул В. И., Денищенко Г. Н., Коровкина Н. Л.— Проектирование информационных систем: учебное пособие / 2-е изд., испр. — М.: Интернет-Университет информационных технологий (ИНТУИТ.РУ): БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 .С 299.

7. Дейт К. Дж., Введение в системы баз данных, 8-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2005. — 1328 с.: ил. — Парал. тит. англ. Диго С.М., Базы данных. Проектирование и создание: Учебно-методический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ. 2008. – 171 с.

8. Дубейковский В.И., Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler), - М.: Диалог-МИФИ, 2009, - 384 с.

Кириллов, В. В., Введение в реляционные базы данных / В. В. Кириллов, Г. Ю. Громов. — СПб.: БХВПетербург, 2009. — 464 с