

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

Программная инженерия

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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. Андрианова А.А. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru Хабибуллин Р.Ф.

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
ОПК-2	Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
ПК-7	Способность разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий
ПК-9	Способность разрабатывать оценивать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов информационных технологий, а также реализовывать методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и информационных технологий; разрабатывать проектную и программную документацию, удовлетворяющую нормативным требованиям

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные принципы командной разработки программных продуктов
- знать основы языка UML

Должен уметь:

- применять принципы объектно-ориентированные принципы проектирования программных продуктов на практике

Должен владеть:

- практическими навыками разработки программных продуктов в команде

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.23 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии (Системный анализ и информационные технологии)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе в 6 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 - 54 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Проблемы надежности в коллективной разработке сложных программных систем.	6	6	0	0	6
2.	Тема 2. Язык моделирования UML.	6	6	0	0	6
3.	Тема 3. Разработка ПО как целенаправленная деятельность - ориентация на использование ПО. Прецеденты.	6	10	0	0	9
4.	Тема 4. Развитие автоматного подхода к описанию поведения.	6	8	0	0	9
5.	Тема 5. Развитие алгоритмического подхода к описанию поведения.	6	8	0	0	9
6.	Тема 6. Описание потоков взаимодействия (развитие понятия трассы).	6	8	0	0	9
7.	Тема 7. Логическое представление и физическая реализация модели.	6	8	0	0	6
	Итого		54	0	0	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Проблемы надежности в коллективной разработке сложных программных систем.

Этапы жизненного цикла программного обеспечения. Модели жизненного цикла. Важность этапа проектирования программного обучения. Цели и задачи этапа объектно-ориентированного анализа и проектирования. Итеративный (инкрементный) подход к разработке программного обеспечения. Обзор эволюции унифицированной методологии проектирования.

Тема 2. Язык моделирования UML.

Язык моделирования UML. Состав UML. Vision и view. Использование языка для согласования взглядов разных участников проекта (проекций, фокусов) на описание процесса разработки.

Обзор среды IBM Rational Rose. Модель и код - применение Rational Rose в прямом и обратном проектировании. Обзор целей и состава языка UML.

Тема 3. Разработка ПО как целенаправленная деятельность - ориентация на использование ПО. Прецеденты.

Разработка программного обеспечения как целенаправленная деятельность - ориентация на использование программного обеспечения. Сценарии и прецеденты (case). Ролевой подход - акторы (роли) и интерфейсы. Язык отношений при описании взаимодействий. Программирование как моделирование - объектный подход. Диаграммы классов (class diagram). Стандартные типы отношений.

Тема 4. Развитие автоматного подхода к описанию поведения.

Автоматный подход при описании жизненного цикла объекта и особенностей его функционирования. Диаграмма состояний (statechart diagram). Состояния объекта и переходы между состояниями. События (триггеры), условия и действия, вызывающие переход из одного состояния в другое. Учет сложных подсостояний, параллелизм и синхронизация.

Тема 5. Развитие алгоритмического подхода к описанию поведения.

Алгоритмический подход к описанию поведения объекта и системы. Диаграммы деятельности (activity diagram) как средства записи алгоритма. Параллельные потоки управления - возможности разделения и слияния. Дорожки (swimlanes) - описание зон ответственности субъектов действия и разделения функционала между взаимодействующими объектами.

Тема 6. Описание потоков взаимодействия (развитие понятия трассы).

Описание алгоритма взаимодействия объектов. Диаграммы последовательности (sequence diagram). Синхронное и асинхронное взаимодействие. Стереотипы передаваемых сообщений. Ограничения на время. Описание структуры взаимодействия - диаграммы кооперации (collaboration diagram). Процессы и нити. Контейнеры.

Тема 7. Логическое представление и физическая реализация модели.

Логическое представление и физическая реализация модели программного обеспечения. Внедрение и сопровождение как завершающие этапы разработки программного обеспечения.

Диаграммы реализации - диаграммы компонентов (component diagram) и диаграммы развертывания (deployment diagram). Понятие артефакта и способы его представления на диаграммах.

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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - <http://algotlist.manual.ru/>

материалы академической программы корпорации IBM - <http://www.ibm.com/ru/software/info/students/>

Электронная библиотека по техническим наукам - <http://techlibrary.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Современный этап развития разработки программного обеспечения характеризуется стремлением осознать последствия произошедшего за короткий период времени (1970-1980 гг.) "скачка" - перехода от "программирования в малом", создания еще небольших программных систем в основном научно-исследовательского характера, к ?программированию в большом?, реализации крупных проектов по разработке программных систем масштаба предприятия. Этот переход в новое качество породил целый ряд новых ИТ-дисциплин, еще недостаточно полно представленных в университетском курсе обучения (что неизбежно сказывается на профессиональной квалификации выпускников). К ним относится и рассматриваемая в данном пособии дисциплина объектно-ориентированного анализа и проектирования (ОО АП). Несмотря на обилие литературы на данную тему - в том числе, авторизованных курсов именитых вендоров, большая ее часть ориентируется уже на зрелых ИТ-специалистов, а не студентов-старшекурсников или молодых преподавателей классического университета. Пособие дает введение в проблематику и основные принципы ОО АП - ссылаясь, но разумеется не включая во всей полноте то практически ценное, что уже накоплено здесь в области ИТ-образования. Его основная цель - обеспечить преемственность подготовки, связав уже достигнутое студентом с его будущей профессией. Иными словами, автор стремился пробудить интерес и сформировать ответственное отношение к крайне сложным задачам и решениям в сфере современных информационных технологий - с опорой на уже имеющиеся у него практический опыт "программирования в малом" и познания в области фундаментальных математических дисциплин (зачастую, крайне мозаичные).</p>
самостоятельная работа	<p>От студента ожидается активное участие в дискуссиях и "мозговых штурмах", а также все большая (по мере прохождения курса) самостоятельность в изучении литературы и выполнении лабораторных работ. Вершиной (не строго обязательной, но крайне желательной) здесь предполагается инициатива и самостоятельная постановка конкретной тематики второй лабораторной работы. В качестве критерия, здесь выдвигается два основных условия.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие конкретного заказчика. Налаживание взаимодействие с ним - одно из главных задач работы. 2. Работа должна быть (в перспективе) достаточно сложной для того, чтобы анализ и проектирования действительно представляли собой проблему. Это же предполагает некий вид разделения труда и командную разработку.
экзамен	<p>По дисциплине предусмотрен экзамен, который также тщательной работы с конспектом, основной и дополнительной литературой. Рекомендуется по каждому вопросу программы составить небольшое эссе, чтобы четко и систематизировано представить задачу, акцентировать внимание на ее свойствах и основных методиках их решений. Также следует повторно решить большинство типовых задач, так как они могут быть использованы в качестве дополнительных вопросов в случае спорных оценок. При подготовке к экзамену студенту рекомендуется использовать все отведенное время, равномерно распределяя изучение материала, составляя план своей работы.</p>

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 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки "Системный анализ и информационные технологии".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.23 Программная инженерия

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем [Электронный ресурс]: Учеб. Пос. / А.В.Затонский - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 344 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=400563>
2. Архитектура и проектирование программных систем[Электронный ресурс]: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 351 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=353187>
3. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=454282>
4. Управление жизненным циклом информационных систем (продвинутый курс): Электронная публикация / Золотухина Е.Б., Красникова С.А., Вишня А.С. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 117 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=767219>
5. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Гагарина Л.Г. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 384 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=612577>

Дополнительная литература:

1. Антонов А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. -366 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=973927>
2. Гагарина Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. Пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. Проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread.php?book=389963>
3. Гвоздева В. А. Введение в специальность программиста: Учебник / В.А. Гвоздева. - 2-е изд., испр. И доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread.php?book=398911>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.23 Программная инженерия

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

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.