

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Проектирование и архитектура программных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
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. (доцент) Хамадеев Ш.А. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), shamil.hamadeev@mail.ru

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 |
|------------------|--|
| ПК-10 | Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения и технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям |
| ПК-2 | Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |
| ПК-5 | Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы |
| ПК-6 | Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- особенности концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности;
- подходы к выполнению и управлению работ по созданию, модификации и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;
- основы управления проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров;
- особенности разработки документов информационно-маркетингового назначения и технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям.

Должен уметь:

- проводить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности;
- выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, и управлять этими работами;
- управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров;
- разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения и технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.

Должен владеть:

- методами концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности;
- способностью проводить работы по созданию, модификации и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, и управлять этими работами;
- подходами управления проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров;
- навыками разработки документов информационно-маркетингового назначения и технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 108 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 72 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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. Продуктовая и сервисная разработка программного обеспечения | 7 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| 2. | Тема 2. Основы теории систем. | 7 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| 3. | Тема 3. Стандарты и методологии в разработке ПО. | 7 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| 4. | Тема 4. Разработка бизнес-требований к программным системам. | 7 | 4 | 0 | 12 | 10 |
| 5. | Тема 5. Бизнес-моделирование предметной области. | 7 | 4 | 0 | 0 | 12 |
| 6. | Тема 6. Методология моделирования бизнес-процессов BPMN2. | 7 | 4 | 0 | 18 | 15 |
| 7. | Тема 7. Разработка пользовательских требований к программным системам. | 7 | 4 | 0 | 12 | 15 |
| 8. | Тема 8. Разработка функциональных и нефункциональных требований к программным системам. | 7 | 4 | 0 | 12 | 15 |
| 9. | Тема 9. Разработка архитектуры программных систем. | 7 | 6 | 0 | 18 | 15 |
| | Итого | | 36 | 0 | 72 | 108 |

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Продуктовая и сервисная разработка программного обеспечения

Ключевые компетенции архитектора. Крупнейшие компании ПО РФ. Модели эффективности труда. Сервисная(заказная) модель. Ценностная модель. Модели развития сотрудников. Ограничения ценностной модели. Продуктовая модель. Ограничения продуктовой модели. Продукт, осуществляющий услуги (SaaS). Эффективность труда в разных моделях. Экономический дарвинизм. Сложность и последствия.

Тема 2. Основы теории систем.

Системное мышление. Основная задача теории систем. Определения. Эмерджентность. Какие бывают системы. Аксиомы ОТС. Законы ОТС. Закон сохранения. Иерархия. Девять характеристик системы. Конечные цели, ценность (value). Закон причинно-следственных ограничений. Теория хаоса. Аттракторы. Паттерны. Точки бифуркации. Сложные и Запутанные системы. Матрица Ральфа Стейси. Кейневин фреймворк. Системная холярия. Описание системы и воплощение системы. Системная схема проекта.

Тема 3. Стандарты и методологии в разработке ПО.

Нормативно-методическое обеспечение. Объекты регламентации. Источники стандартов. Примеры стандартов. Семейство ГОСТ 34. Минусы и плюсы ГОСТ 34. Стадии создания АСУ по ГОСТ 34. Стандарт 12207: Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Группы процессов ЖЦ 12207. Интегрированная модель зрелости способностей CMMI. Лестница уровней CMMI. Модель ЖЦ ПО. Каскадная модель. Итеративная модель ЖЦ ПО. Цикл Деминга-Шухарта PDCA. Спиральная модель ЖЦ ПО. Гибкая разработка ПО Agile.

Тема 4. Разработка бизнес-требований к программным системам.

Анализ факторов успеха и провала программных проектов. Определение требования. Инженерия требований. Область проблем и область решений. Бизнес-анализ и системный анализ. BABOK, области знаний. Иерархия требований. Процессы разработки и управления требованиями. Бизнес-требования. Шаблон документа о концепциях и границах. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Разделы бизнес-требований. Разработка модели данных предметной области.

Тема 5. Бизнес-моделирование предметной области.

Анализ бизнес-процессов. Процессный подход. Признаки процессного подхода. Эффекты от процессного подхода. Процессный vs Проектный подходы. Процессный vs Функциональный подходы. Терминология БП. Описание бизнес-процессов. Цели моделирования бизнес-процессов. Экземпляр процесса. Предприятие и его архитектура. Архитектурные описания и их парадигмы. Нотации (языки) описания БП архитектуры. Трехуровневая модель описания БП.

Тема 6. Методология моделирования бизнес-процессов BPMN2.

Категории элементов BPMN. События (events). Задачи процесса. Подпроцессы. Шлюзы. Пул. Взаимодействие пулов. Дорожки (Lanes). Правила для дорожек. Артефакты. Потoki. Практические советы по BPMN. Процесс моделирования BPMN. Валидация модели. Примеры моделирования. Расширенное использование событий. Межпроцессное взаимодействие. Паттерны и антипаттерны.

Тема 7. Разработка пользовательских требований к программным системам.

Пользовательские требования. Подходы вариантов использования (Use case) и пользовательские истории (User story). Сценарий варианта использования на основе шаблона А. Коберна. Шаблон описания пользовательских историй. Критерии приемки. Язык описания сценариев Gherkin. Сходство и различия подходов Use case и User Story. Управление изменениями. Выбор подхода под особенности программного проекта. Объединение подходов.

Тема 8. Разработка функциональных и нефункциональных требований к программным системам.

Спецификация требований. Функциональные требования. Нефункциональные требования. Функции системы. Требования к данным. Требования к внешним интерфейсам. Атрибуты качества. Требования по интернационализации и локализации. Модель требований FURPS+. Свойства требований. Инструменты для управления требованиями.

Тема 9. Разработка архитектуры программных систем.

Принципы проектирования архитектуры. Графическое представление архитектуры. Архитектурные шаблоны и стили. Понятия монолита, SOA, MSA. Паттерны декомпозиции MSA. Интеграция микросервисов. Паттерны взаимодействия. Синхронные и асинхронные механизмы взаимодействия. Оркестровка и хореография. Основные протоколы и технологии (REST, gRPC, GraphQL, Kafka, RabbitMQ и др.). Взаимодействие с внешними системами (API Gateway, BFF). Реактивные системы. Архитектуры управляемые событиями. Развертывание микросервисов. Паттерн "Deployment pipeline". Паттерны развертывания. Использование технологий Docker и Kubernetes. Стратегии развертывания. Разбиение монолита на части. Предметно-ориентированное проектирования (DomainDriven Design).

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)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------------------|-------------------------------|-------------------------|--|
| Семестр 7 | | | |
| | <i>Текущий контроль</i> | | |
| 1 | Курсовая работа по дисциплине | ПК-10, ПК-2 | 4. Разработка бизнес-требований к программным системам. 5. Бизнес-моделирование предметной области. 6. Методология моделирования бизнес-процессов BPMN2. 7. Разработка пользовательских требований к программным системам. 8. Разработка функциональных и нефункциональных требований к программным системам. 9. Разработка архитектуры программных систем. |
| 2 | Лабораторные работы | ПК-5 | 4. Разработка бизнес-требований к программным системам. 6. Методология моделирования бизнес-процессов BPMN2. 7. Разработка пользовательских требований к программным системам. 8. Разработка функциональных и нефункциональных требований к программным системам. 9. Разработка архитектуры программных систем. |
| 3 | Тестирование | ПК-6 | 1. Продуктовая и сервисная разработка программного обеспечения 2. Основы теории систем. 3. Стандарты и методологии в разработке ПО. 5. Бизнес-моделирование предметной области. |
| | <i>Экзамен</i> | ПК-10, ПК-2, ПК-5, ПК-6 | |

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|-------------------------------|--|--|--|---|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Семестр 7 | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | |
| Курсовая работа по дисциплине | Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям. | Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям. | Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям. | Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям. | 1 |

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|---------------------|---|---|---|---|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Лабораторные работы | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям. | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям. | 2 |
| Тестирование | 86% правильных ответов и более. | От 71% до 85 % правильных ответов. | От 56% до 70% правильных ответов. | 55% правильных ответов и менее. | 3 |
| Экзамен | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | |

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Курсовая работа по дисциплине

Темы 4, 5, 6, 7, 8, 9

Темы на курсовой проект:

1. Система автоматизации контроля знаний сотрудников.
2. Сервис для автоматизации складского учета.
3. Сервис для автоматизации проведения мероприятий.
4. Сервис для автоматизации управления кадрами.
5. Система автоматизации управления расписаниями в ВУЗе.

6. Система управления продажами.
7. Система для автоматизации инвентаризации.
8. Система обработки заявок на публикацию статей в научном журнале.
9. Система управления техническим обслуживанием и ремонтом автопарка.
10. Система управления требованиями на разработку.
11. Система планирования производства.
12. Сервис для автоматизации управления рисками.
13. Система управления проектами.
14. Система совместных покупок.
15. Сервис для организации спортивных мероприятий.
16. Сервис для управления группами компании в социальных сетях.
17. Сервис для арендодателей и арендаторов.
18. Сервис для проведения внутренних аудитов.
19. Сервис для автоматизации пассажирских перевозок.
20. Сервис управления транспортной логистикой.
21. Сервис для автоматизации службы доставки.
22. Сервис для мониторинга цен конкурентов для продуктовых сетей.
23. Сервис для автоматизации заказа пластиковых окон.
24. Сервис для автоматизации деятельности частной медицинской клиники.
25. Сервис для автоматизации поддержки клиентов.
26. Сервис для проверки компьютерных сетей на наличие взлома.
27. Сервис для аренды водного транспорта.
28. Сервис для аукционной продажи автомобилей.
29. Сервис для заказа уборки.
30. Сервис для аренды самокатов.

2. Лабораторные работы

Темы 4, 6, 7, 8, 9

Тема 4.

Лабораторная работа 1: Разработка бизнес-требований.

Вопросы:

1. Что такое Иерархия требований? Опишите основные уровни требований.
2. Что такое документ о концепциях и границах? Перечислите основные разделы данного документа.
3. Для чего разрабатываются бизнес-требования?
4. Кто такие стейкхолдеры и что такое карта ожидания стейкхолдеров?
5. Объясните бизнес-требования по своему примеру.

Лабораторная работа 2: Разработка модели данных

Вопросы:

1. Что такое словарь сущностей?
2. Какие артефакты могут быть разработаны на основе бизнес-требований?
3. Что такое ER-метод? Какие нотации вы можете назвать?
4. Опишите виды отношений между сущностями.
5. Что такое атрибуты сущности?

Тема 6.

Лабораторная работа 3: Разработка модели бизнес-процессов.

Вопросы:

1. Что такое процессный подход?
2. Что такое моделирование бизнес-процессов?
3. Какие нотации для моделирования процессов существуют?
4. Опишите процесс разработки модели бизнес-процессов?
5. Что такое BPMN2? Какие элементы используются в нотации?
6. Что такое оркестровка и межпроцессное взаимодействие?
7. Какие выводы относительно требований к информационной системе были сделаны после анализа модели бизнес-процесса из задания?

Тема 7.

Лабораторная работа 4: Разработка пользовательских требований.

Вопросы:

1. Назовите способы описания пользовательских требований?

2. Кто такие акторы в контексте пользовательских требований?
3. Что такое вариант использования?
4. Что такое модель вариантов использования?
5. Опишите разделы спецификации варианта использования.

Тема 8.

Лабораторная работа 5: Разработка спецификации требований

Вопросы:

1. Что такое функциональные требования? Способы группировки требований.
2. Что такое нефункциональные требования?
3. Назовите возможные требования к интерфейсам ИС.
4. Опишите требования к качеству ИС.
5. Что такое FURPS+?

Тема 9.

Лабораторная работа 6: Разработка архитектуры программных систем.

Вопросы:

1. Что такое архитектура системы?
2. Какие основные типы архитектур вы знаете?
3. Что такое монолитная архитектура? Возможности и ограничения.
4. Что такое микросервисная архитектура? Возможности и ограничения.
5. Что такое SOLID?

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 5

1. Как называется организация проектов, связанных друг с другом, с целью достижения преимуществ, недоступных при управлении ими по отдельности? (Баллов: 2)

+ Программа

- Портфель

- Кейс

2. При какой организационной структуре менеджер проекта назначается из специального подразделения (проектный офис)? (Баллов: 2)

- Функциональной

- Слабой матричной

+ Сильной матричной

- Сбалансированной матричной

- Проектной

3. Выберите верные утверждения: "По мере завершения программного проекта ... (Баллов: 2)

+ По мере завершения проекта уровень неопределенности сокращается

- По мере завершения проекта уровень неопределенности увеличивается

+ По мере завершения проекта стоимость изменений увеличивается

- По мере завершения проекта стоимость изменений сокращается

4. Назовите область знаний РМВОК, отвечающую за создание иерархической структуры работ (Баллов: 2)

- Управление интеграцией проекта

+ Управление содержанием проекта

- Управление сроками проекта

- Управление рисками проекта

5. Что является важнейшим фактором успешного завершения проекта? (Баллов: 2)

- Соблюдение сроков

- Соблюдение бюджета

+ Удовлетворенность заказчика

6. Дайте название процессу определения перечня рисков проекта (Баллов: 2)

- Планирование управлением рисков

- Количественный анализ рисков

+ Идентификация рисков

- Планирование реагирования на риски

- Все варианты

7. Риск: разработчики со стороны заказчика делают изменения, не предупреждая нас, мы тратим время на устранение несогласованности изменений. Какая план будет соответствовать стратегии Mitigate (Смягчение)? (Баллов: 2)

- Мы будем закладывать в план по 6 часов резерва

- Оповестить заказчика, что ответственность за действия его разработчиков на заказчике

+ Реализовать автоматическое решение для устранения несогласованности изменений

8.Какая методология управления программными проектами не предусматривает использование итераций? (Баллов: 2)

- Scrum

+ Kanban

- Экстремальное программирование

- RUP

9.Какие ключевые компетенции по мнению Дейва Хендрикса являются наивысшим уровнем зрелости системного архитектора? (Баллов: 2)

- Технические навыки

+ Бизнес-видение

- Личные навыки

- Коммуникационные навыки

10.В чем преимущество продуктовой модели разработки ПО? (Баллов: 2)

+ Для продажи каждой копии продукта не нужно тратить на ее создание

- Меньше затрат на маркетинг

- Реализация собственного продукта проще чем разработка под заказ

11.Укажите бизнес-модель разработки ПО с наиболее высоким уровнем эффективности труда (Баллов: 2)

- Сервисная (заказная) модель

- Продуктовая модель

+ Модель платформы (SaaS)

12.Укажите причины роста сложности разработки ПО (Баллов: 2)

+ Сложность предметной области

+ Сложность управления процессом разработки

+ Сложность описания поведения больших дискретных систем

- Инструменты автоматизации процессов разработки

- Все варианты

13.Укажите способ борьбы со сложностью разработки ПО (Баллов: 2)

- Выбор среды разработки

+ Бизнес и системный анализ

- Повышение стоимости оплаты труда разработчиков

- Увеличение сроков разработки

3

14.Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это: (Баллов: 2)

- Подсистема

+ Среда

- Компоненты

15.Наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих её элементам, а также сумме элементов, не связанных особыми системообразующими связями, это: (Баллов: 2)

- Иерархия

+ Эмерджентность

- Синергия

16.К какому типу сложности систем можно отнести двигатель внутреннего сгорания? (Баллов: 2)

+ Complicated (запутанные)

- Complex (сложные)

17.В соответствии с моделью Кенефина (Cynefin Framework) при работе с каким типом систем эффективным является Agile-подход? (Баллов: 2)

- Упорядоченные простые (Simple)

- Упорядоченные сложные (Complicated)

+ Запутанные / Комплексные (Complex)

- Хаотичные (Chaotic)

18.Какие эффективные способы работы с хаотичными системами по модели Кенефина (Cynefin Framework)? (Баллов: 2)

- Ввести жесткие ограничения в системе (переход к упорядоченной системе)

- Быстрыми действиями уменьшить хаотичность и перейти к типу Запутанные/Комплексные

+ Возможны оба варианта

19.Система, в состав которой непосредственно входит целевая (как часть), это: (Баллов: 2)

- Подсистема

- Поддерживающая система

- Целевая система

+ Используемая система

20. Проверка целевой системы на соответствие системным требованиям, это: (Баллов: 2)

+ Верификация

- Валидация

21. Проверка работы использующей системы на соответствие ожиданиям стейкхолдеров, это: (Баллов: 2)

+ Верификация

- Валидация

22. Сколько уровней зрелости компании по разработке ПО насчитывает CMMI? (Баллов: 2)

- 3

- 4

+ 5

- 6

23. Укажите особенности водопадной (каскадной) модели жизненного цикла разработки ПО (Баллов: 2)

+ Последовательное выполнение этапов

- Разбиение проекта на итерации

+ Продукт разрабатывается за один проход

- Возврат к предыдущим этапам модели

- По завершению каждого этапа рабочая версия ПО

24. Укажите особенности спиральной модели жизненного цикла разработки ПО: (Баллов: 2)

+ Управление рисками

+ Разбиение проекта на итерации

- Продукт разрабатывается за один проход

+ По завершению каждой итерации рабочая версия ПО

- Требования к продукту выявляются только один раз

25. Укажите нотацию моделирования процессов, позволяющую моделировать межпроцессное взаимодействие

- IDEFO

- ARIS eEPC

- UML

+ BPMN2

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Экзаменационные вопросы:

1. Ключевые компетенции системного архитектора.
2. Сервисная модель разработки программного обеспечения и ее ограничения.
3. Ценностная модель, ограничения ценностной модели.
4. Продуктовая модель, ограничения продуктовой модели.
5. Модель продукта, предоставляющего услуги (SAAS).
6. Проблемы Enterprise приложений.
7. Сложность программных продуктов и ее причины.
8. Системное мышление.
9. История развития общей теории систем.
10. Аксиомы и законы ОТС,
11. Теория хаоса.
12. Кейневин фреймворк.
13. Системная холария.
14. Источники стандартов в ИТ.
15. Стандарт о процессах жизненного цикла ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
16. Интегрированная модель зрелости способностей CMMI.
17. Модели жизненных циклов разработки ПО.
18. Модели анализа предметной области и анализа требований.
19. Моделирование предметной области.
20. Процессный подход.
21. Описание корпоративной архитектуры.
22. Нотации для описания бизнес-процессов.
23. BPMN2. Основные элементы нотации.
24. Инженерия требований.
25. Бизнес требования. Документ о концепциях и границах.
26. Модель структуры данных.
27. Пользовательские требования. User Story.

28. Пользовательские требования. Use case диаграмма, спецификация варианта использования.
29. Функциональные требования. Нефункциональные требования. FURPS plus.
30. Свойства требований.
31. Что такое архитектура информационной системы?
32. Процессы управления архитектурой.
33. Типы программного обеспечения.
34. Выбор технологического стека.
35. Свойства архитектуры ПО.
36. Компоненты архитектуры.
37. Паттерны проектирования архитектуры.
38. Описание архитектуры.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|-------------------------------|--|------|-------------------|
| Семестр 7 | | | |
| Текущий контроль | | | |
| Курсовая работа по дисциплине | Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. | 1 | 25 |
| Лабораторные работы | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. | 2 | 15 |
| Тестирование | Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. | 3 | 10 |
| Экзамен | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |

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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Coursera - <https://www.coursera.org/>

OpenEDX - <https://open.edx.org/>

Портал "Современная цифровая образовательная среда в РФ" - <https://online.edu.ru/>

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

| Вид работ | Методические рекомендации |
|-----------|--|
| лекции | <p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.</p> <p>Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю.</p> <p>Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания в команде "Microsoft Teams".</p> |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|--|
| лабораторные работы | <p>На каждую лабораторную работу выдается задание, которая методически обеспечена. Содержание лабораторного занятия приведено в методических указаниях.</p> <p>Во время подготовки к лабораторным занятиям следует использовать лекционный материал, основную литературу, а также пользоваться методическими рекомендациями по изучаемой дисциплине.</p> <p>Необходимо активно участвовать на лабораторных занятиях при обсуждении вопросов, показывать способности на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить дополнительный современный материал по теме лабораторных занятий.</p> <p>Предлагается следующая последовательность подготовки к занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подробно ознакомиться с описанием работы, установить ее цель, задачи и требования; - тщательно прочитать теоретический материал; - изучить лекции и литературу, рекомендованную по теме занятия; - найти ответы на контрольные вопросы; - необходимо подготовить дополнительный материал по тематике занятий; - при необходимости получить консультацию у преподавателя. <p>Решения вопросов следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных, при необходимости приводить выводы, комментарии, схемы, графики и рисунки. При выполнении заданий нужно обосновывать каждый этап решения.</p> <p>В процессе проведения лабораторных занятий выявляется степень усвоения понятий и терминов по темам дисциплины, умение применять полученные знания для решения конкретных практических задач.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания в команде "Microsoft Teams".</p> |
| самостоятельная работа | <p>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 не 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.</p> <p>Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания в команде "Microsoft Teams".</p> |
| тестирование | <p>Для сдачи тестирования дается 60 минут. В вопросах теста могут использоваться разные виды вопросов: с одним правильным ответом, с несколькими правильными ответами, а также вопросы, в которых правильный ответ нужно вписать. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания в команде "Microsoft Teams".</p> |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|-------------------------------|---|
| курсовая работа по дисциплине | <p>Основной целью выполнения курсового проекта (работы) является практическое закрепление полученных в ходе изучения теоретического курса знаний по дисциплине.</p> <p>Вспомогательной целью является повышение навыков разработки и реализации алгоритмов, оформления научно-технической документации, подготовки к выполнению ВКР.</p> <p>Проект включает в себя постановку задачи с представлением предметной области объекта проектирования, анализ существующих или возможных решений поставленной задачи с кратким обзором литературных источников, алгоритмическую проработку решений, выбор среды реализации с использованием средств автоматизации проектирования. По мере самостоятельного изучения дисциплины студент выполняет разделы проекта, соответствующие программе курса: - постановка задачи; - описание объекта исследования; - разработка модели бизнес-процессов; - анализ альтернативных решений; - разработка бизнес-требований; - разработка пользовательских требований; - разработка функциональных и не функциональных требований; - оформление записки, графических материалов и подготовка к защите. Курсовой проект должен быть посвящен разработке системы, входящей в число объектов профессиональной деятельности по соответствующей специальности: системы управления, информационной системы, автоматизированной системы, вычислительной системы. Рекомендуется выбирать тему курсового проекта согласно планируемой теме выпускной квалификационной работы. Такой подход позволяет добиться глубокого понимания студентом предметной области и положительно сказывается на качестве выполнения курсового проекта. Тема обязательно должна соответствовать содержанию курсового проекта.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания в команде "Microsoft Teams".</p> |
| экзамен | <p>Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершённой, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях.</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.

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 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработка программно-информационных систем".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.04 Проектирование и архитектура программных систем

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие - Москва: ИНФРА-М, 2020 - 331 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) - ISBN 978-5-16-004509-2 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036508> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
2. Антамошкин О. А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск : Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492527> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст : электронный.
3. Платова Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем/ Э.Р. Платова - Москва: ФЛИНТА, 2016. - 256 с. - ISBN 978-5-89349-978-0. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499780.html> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
4. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / И.Д. Рудинский. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-9912-0148-3. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201483.html> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Балдин К. В. Информационные системы в экономике: учебник / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. - 8-е изд., стер. - Москва: Дашков и К, 2019. - 394 с. - ISBN 978-5-394-03244-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093677> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
2. Коноплева И. А. Информационные системы в экономике : учебное пособие / И. А. Коноплева, В. С. Коноплева. - Москва : РГ-Пресс, 2018. - 112 с. - ISBN 978-5-9988-0637-7. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785998806377.html> (дата обращения: 18.05.2021). - Текст : электронный.
3. Розенберг Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов ; монография / Д. Розенберг, К. Скотт. - Пер. с англ. - Москва: ДМК Пресс. - 160 с. - (Серия 'Объектно-ориентированные технологии в программировании'). - ISBN 5-94074-050-2. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740502.html> (дата обращения: 14.08.2020). - Текст: электронный.
4. Управление проектами: учебник / Л. Г. Матвеева [и др.]; Южный федер. ун-т - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009 - 423 с.: ил., табл. - (Высшее образование) - Слов. терминов: с. 412-423 - В пер. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-222-14802-0 - Текст: непосредственный (15 экз.).

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.04 Проектирование и архитектура программных систем

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

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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