

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"\_\_\_" 20\_\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Имитационное моделирование Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 09.04.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Информационная безопасность экономических систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Автор(ы): Андранинова А.А.

Рецензент(ы): Латыпов Р.Х.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Казань

2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-5	способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований
ПК-3	способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения
ПК-5	способность исследовать применение различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-3	способность исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и научно-технического развития информационно-коммуникационных технологий
ПК-9	способность анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы
ПК-2	способность формализовать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок
ПК-1	способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
ПК-4	способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований
ПК-7	способность выбирать методологию и технологию проектирования ИС с учетом проектных рисков
ПК-8	способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- типовые математические схемы описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования;
- принципы построения моделей систем и процессов их функционирования.

Должен уметь:

- применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей экономических систем.

Должен владеть:

- навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели;
- практическими навыками организации имитационных экспериментов для оценки параметров системы и определения чувствительности, выполнения табличной и графической визуализацию результатов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

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

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.04.03 "Прикладная информатика (Информационная безопасность экономических систем)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, в 3 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 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 80 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.	3	0	0	6	20
2.	Тема 2. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.	3	0	0	10	30
3.	Тема 3. Компьютерная реализация моделей систем.	3	0	0	12	30
	Итого		0	0	28	80

**4.2 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.**

Сущность, цель, история имитационного моделирования. Классификация основных видов имитационного моделирования. Методы имитационного моделирования. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.

Проведение экспериментов с готовыми имитационными моделями систем.

Средства изменения параметров модели. Оптимизация бизнес-процессов с помощью имитационной модели

**Тема 2. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.**

Обзор современных систем имитационного моделирования общего и специального назначения.

Возможности Excel и SciLab для создания приложений, предназначенных для

имитационного моделирования общего назначения

**Тема 3. Компьютерная реализация моделей систем.**

Имитационное моделирование в различных пакетах, например, в GPSS или AnyLogic.

Основные команды и инструментальные средства пакетов GPSS и AnyLogic. Разбор примеров с использованием типовых видов имитационных моделей (системы массового обслуживания, транспортные системы и пр.)

**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 N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Электронный образовательный ресурс "Имитационное моделирование" - <http://kek.ksu.ru/EOS/ECSM/index.htm>

## 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
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Контрольная работа	ПК-9 , ПК-8 , ПК-7 , ПК-5 , ПК-4 , ПК-3 , ПК-2 , ПК-1 , ОПК-5 , ОПК-3 , ОК-3 , ОК-1	2. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.
2	Контрольная работа	ОК-1 , ОК-3 , ОПК-3 , ОПК-5 , ПК-1 , ПК-2 , ПК-3 , ПК-4 , ПК-5 , ПК-7 , ПК-8 , ПК-9	3. Компьютерная реализация моделей систем.
	<b>Зачет</b>	ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9	

### 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.	

<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1 2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачтено	Не зачтено				
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 3

#### Текущий контроль

##### 1. Контрольная работа

###### Тема 2

Создание типовой модели массового обслуживания в стандартных пакетах имитационной моделирования (GPSS или Excel) и осуществить подсчет характеристик хода процесса (среднее время обслуживания, количество обслуженных клиентов заданным устройством, среднее время ожидания клиентов в очереди и пр.).

В качестве моделей массового обслуживания для задания используются:

1. Одноканальная система массового обслуживания с отказами.
2. Многоканальная система массового обслуживания с отказами.
3. Одноканальная система массового обслуживания с ограниченной длиной очереди.
4. Многоканальная система массового обслуживания с ограниченной длиной очереди.
5. Одноканальная система массового обслуживания с приоритетной очередью.
6. Многоканальная система массового обслуживания с приоритетной очередью.
7. Одноканальная система массового обслуживания с изменением длины очереди.
8. Многоканальная система массового обслуживания с изменением длины очереди.
9. Одноканальная система массового обслуживания с возможным выходом из строя обслуживающего устройства.
10. Многоканальная система массового обслуживания с возможным выходом из строя обслуживающего устройства.

##### 2. Контрольная работа

###### Тема 3

Студенты должны создать имитационную модель для некоторого процесса с помощью неспециализированных средств создания имитационных моделей (универсальных языков программирования) и обеспечить подсчет характеристик хода процесса:

1. Создание имитационной модели организации работы взлётно-посадочных полос аэропорта;
2. Создание имитационной модели движения автотранспорта на участке магистрали;
3. Создание имитационной модели работы отдела по обслуживанию физических лиц в банке;
4. Создание имитационной модели работы автомойки;
5. Создание имитационной модели работы автостоянки;
6. Создание имитационной модели работы парикмахерской;
7. Создание имитационной модели поведения покупателей на рынке товара;
8. Создание имитационной модели работы сетей передачи информации;
9. Создание имитационной модели движения пешеходов;
10. Создание имитационной модели "защита-взломщик".

###### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Что такое имитационное моделирование.
2. Цель имитационного моделирования.
3. Две точки зрения на имитационное моделирование.
4. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
5. Когда прибегают к имитационному моделированию.
6. Области применения имитационного моделирования.

7. Виды имитационного моделирования.
8. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.
9. Возможности Arena.
10. Возможности AnyLogic.
11. Имитационные модели какого типа могут быть созданы в Excel.
12. Имитационные модели какого типа могут быть созданы в GPSS.
13. Имитационные модели какого типа могут быть созданы в SCILAB.

**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
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1 2	20 30
		Всего:	50
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**7.1 Основная литература:**

- 1.Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с. URL: <http://www.znanius.com/bookread.php?book=429005>
- 2.Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. URL: <http://www.znanius.com/bookread.php?book=361397>
3. Решмин Б. И. Имитационное моделирование и системы управления: Учебно-практическое пособие / Решмин Б.И. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. URL:<http://znanius.com/bookread2.php?book=760003>
4. Токарев К. Е. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие / Токарев К.Е. Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 88 с. URL: <http://znanius.com/bookread2.php?book=615286>
5. Кобелев Н. Б. Имитационное моделирование объектов с хаотическими факторами: Учебное пособие / Кобелев Н.Б. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 192 с. URL: <http://znanius.com/bookread2.php?book=535221>

**7.2. Дополнительная литература:**

1. Рыков В. В. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации): Уч.пос. / Рыков В.В., Козырев Д.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 223 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506207>
2. Гусева Е. Н. Имитационное моделирование экономических процессов в среде Arena [Электронный ресурс]: Учеб.-метод. пособ. / Е. Н. Гусева. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 132 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406038>
3. Бабина О.И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии [Электронный ресурс]: монография / О.И. Бабина, Л.И. Мошкович. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 152 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506049>

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

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Официальный сайт Any Logic - <http://www.any-logic.com>

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

Электронный учебник по курсу - <http://kek.ksu.ru/EOS>

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

Дисциплина проводится в форме лабораторных занятий, которые посвящены выработке использования инструментальных сред разработки имитационных моделей и экспериментов с ними.

Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах с использованием интерактивной доски. Лабораторные занятия предполагают активную форму проведения в виде выполнения студентами индивидуальных проектов создания имитационных моделей в разных прикладных областях. Теоретический материал объясняется с практической точки зрения - любое теоретическое положение сразу применяется при решении той или иного практической задачи построения имитационной модели. Таким образом, студенту необходимо быть очень внимательным, акцентировать внимание не столько на составлении конспекта, сколько на повторении этапов построения модели, которые делает преподаватель, в своей имитационной модели. Тем не менее, основная терминология обязательно должна быть зафиксирована в конспекте и в процессе самостоятельной работы следует обращаться к этому конспекту много раз, чтобы выполненные задачи и упражнения были сделаны качественно.

Текущий контроль проводится в форме контрольных работ, которые посвящены созданию имитационных моделей в краткий промежуток времени. При подготовке к контрольным работам студентам следует неоднократно создавать имитационные модели различных процессов разными технологическими средствами в рамках самостоятельной работы. Таким образом, разные вопросы и проблемы можно будет решить до контрольной работы посредством консультации с преподавателем.

Зачет проводится в виде теоретического опроса. При подготовке к зачету важной является как работа с конспектом в целях лучшего усвоения теоретической терминологии, так и поиск аналогий и применения той или иной методики в решенных самостоятельно задачах. Это позволит не просто получить теоретические знания по предмету, а подкрепить их реальными практическими навыками.

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

Освоение дисциплины "Имитационное моделирование" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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.

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

Освоение дисциплины "Имитационное моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

## **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 09.04.03 "Прикладная информатика" и магистерской программе Информационная безопасность экономических систем .