

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет информатики и информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Экспертные системы в экономике и бизнесе»**  
Кафедра *прикладной информатики и математических*  
*методов в управлении*  
факультета *информатики и информационных технологий*

**Образовательная программа**  
**09.03.03 Прикладная информатика**

Профиль подготовки  
**Прикладная информатика в менеджменте**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.03 Прикладная информатика** (уровень - бакалавриат) от «12» марта 2015 г. № 207.

Разработчик: кафедра Прикладной информатики и математических методов в управлении, Бмлалова Иразият Мустафаевна, к.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры ПИИММУ от «13» марта 2018г., протокол № 7

Зав. кафедрой



(подпись)

Камилов М-К.Б.

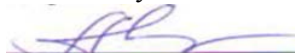
на заседании Методической комиссии ФИИИТ факультета от «20» марта 2018г., протокол №4.

Председатель



Камилов М-К.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебнометодическим управлением «27»марта 2018г.



(подпись)

## Оглавление

Аннотация рабочей программы дисциплины .....	4
1. Цели освоения дисциплины .....	5
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).....	5
4. Объем, структура и содержание дисциплины .....	6
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. ....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	14
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. ....	15
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	15

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Экспертные системы в экономике и бизнесе» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению Прикладная информатика в менеджменте.

Дисциплина реализуется на факультете ИиИТ кафедрой ПиММУ. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с функциями и направлениями развития ИИС.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-3, ПК-8, ПК-17.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы (указать формы контроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 108 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	учебные занятия							форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	Общий объем	в том числе						
		контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС	
		Всего	из них					
Лекции	Лаборные занятия		Практические занятия	КСР	Консультации			
7	108	68	16	16	16		60	Зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является изучение студентами проблематики и областей использования искусственного интеллекта в экономических информационных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Интеллектуальные информационные системы входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика в менеджменте.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-3	способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения	Знать: виды обеспечения информационных системы; стадии создания ИС; назначение, основное содержание и разновидности стандартов проектирования ИС; методы проектирования ИС Уметь: использовать методологии и технологии при проектировании ИС по видам обеспечения. Владеть: навыками работы с инструментальными средствами проектирования информационных систем по видам обеспечения
ПК-8	способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	знать: понятия информатики: данные, информация, знания, информационные системы и технологии; методы структурного и объектно-ориентированного программирования; уметь: разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования; владеть: навыки моделирования прикладных задач; численными методами; навыками программирования в современных средах.
ПК-17	способностью принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	Знать: Основные аспекты промышленного производства программного обеспечения: рабочий продукт, дисциплина обязательств, проект. Основные аспекты управления проектами: внешняя координация, границы проекта, компромиссы. Уметь: Организовывать работу команды разработчиков в соответствии с методологиями Microsoft Solutions Framework. Владеть: Первоначальными навыками применения системы Team Foundation Server.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b><u>МОДУЛЬ 1. ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ СОЗ.</u></b>									
1	Тема 1. Введение. Основные понятия систем, основанных на знаниях (экспертных систем). Процессы инженерии знаний.	7	1	2	2	2		12	Опрос, тестирование, контрольная работа
2	Тема 2. Основные понятия систем, основанных на знаниях (экспертных систем). Процессы инженерии знаний.	7	2	2	2	2		12	Опрос, тестирование, контрольная работа
Итого по модулю 1:			36	4	4	4		24	
<b><u>МОДУЛЬ 2. Классы ЭС</u></b>									
1	Тема 3. Процесс, методы и средства получения знаний	7	3	2	2	2		6	Опрос, тестирование, контрольная работа
2	Тема 4. Процесс, методы и средства представления (формализации) знаний	7	4	2	2	2		6	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Тема 5. Процесс, методы и средства использования и распространения	7	5	2	2	2		6	Опрос, тестирование, контрольная работа

	знаний							
	Итого по модулю 2:		36	6	6	6		18
<b><u>МОДУЛЬ 3. КЛАСС ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ</u></b>								
	Тема 6. Экспертные системы	7	6	2	2	2		Опрос, тестирование, контрольная работа
	Тема 7. Технологии разработки экспертных систем	7	7	2	2	2		Опрос, тестирование, контрольная работа
	Тема 8. Идентификация и концептуализация проблемной области	7	8	2	2	2		Опрос, тестирование, контрольная работа
	Тема 9. Разработка базы знаний на основе системы продукции и на основе объектно-ориентированного (фреймового) представления.	7					18	Опрос, тестирование, контрольная работа
	Итого по модулю 3:		36	6	6	6		18
	ИТОГО:		104	16	16	16		60

### **4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### МОДУЛЬ 1. ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ СОЗ.

Тема 1. Введение. Основные понятия систем, основанных на знаниях (экспертных систем). Процессы инженерии знаний.

Введение в ЭС. Определение ЭС. Назначение и основные свойства ЭС. Смысл экспертного анализа. Характеристики и базовые функции экспертных систем. Приобретение знаний. Представление знаний. Управление процессом поиска решения. Разъяснение принятого решения. Структура типовой экспертной системы (пользователь, инженер по знаниям, интерфейс пользователя, база знаний, решатель, подсистема объяснений, интеллектуальный редактор базы знаний). Достоинства и недостатки экспертных систем. Отличие экспертных систем от других программных продуктов. Принципы функционирования экспертных систем.

Тема 2. Основные понятия систем, основанных на знаниях (экспертных систем). Процессы инженерии знаний.

Области применения СОЗ. Архитектура СОЗ. Основные процессы инженерии знаний по созданию и использованию СОЗ. Роли экспертов и инженеров по знаниям, в процессе создания СОЗ. Инструментальные средства СОЗ.

Тема 3. Процесс, методы и средства получения знаний  
Работы инженера по знаниям в процессе получения знаний. Методы и шаблоны интервьюирования экспертов. Метод попарного сравнения признаков. Методы и средства автоматизированного приобретения знаний из текстов и данных. Создание баз знаний лучшей практики. Индуктивные методы извлечения знаний. Сбор прецедентов использования.

## МОДУЛЬ 2. Класс ИИС

Тема 4. Процесс, методы и средства представления (формализации) знаний

Классификация методов представления знаний. Логические методы представления знаний, основанные на использовании предикатов первого порядка. Продукционные модели. Семантические сети и фреймы. Онтологический инжиниринг. Многоагентные системы. Критерии и обоснование выбора методов представления знаний.

Тема 5. Процесс, методы и средства использования и распространения знаний

Классификация и критерии выбора методов обработки и распространения знаний. Методы и средства логического вывода. Методы и средства обработки неопределенностей и нечеткостей знаний. «Мягкие» вычисления. Методы и средства рассуждений на прецедентах использования. Методы и средства индексированного поиска знаний. Методы коллективного доступа и распространения знаний.

Тема 6. Экспертные системы

Структурированные статические и динамические знания. Технология использования экспертных систем. Классификация по решаемой задаче (интерпретация данных, диагностика, мониторинг, проектирование, прогнозирование, планирование, обучение, контроль и управление, поддержка принятия решений). Системы, решающие задачи анализа. Системы, решающие задачи синтеза. Классификация по связи с реальным временем (статические ЭС, квазидинамические ЭС, динамические ЭС). Архитектура и структура статической и динамической экспертной системы. Классификация по типу ЭВМ. Классификация по степени интеграции с другими программами (автономные ЭС, гибридные ЭС). Примеры отраслевых экспертных систем. Интеллектуальные базы данных. Базы



знаний и их основные свойства. Классификация запросов. Дедуктивный вывод. Понимание естественного языка. Взаимодействие с экономико-математическими моделями. Технология использования базы знаний. Роль эксперта. Блок приобретения знаний. Блок логических выводов. Блок объяснений.

### МОДУЛЬ 3. КЛАСС ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Тема 7. Технологии разработки экспертных систем

Проблемы разработки промышленных ЭС. Методика построения. Этапы разработки ЭС. Выбор подходящей проблемы. Идентификация проблемы. Стадии разработки прототипа ЭС (извлечение знаний, структурирование или концептуализация знаний, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация).

Тема 8. Идентификация и концептуализация проблемной области [2 часа].

Определение назначения и сферы применения ИИС, классы решаемых задач и видов используемых знаний. Подбор экспертов и инженеров по знаниям, выделение ресурсов. Параметризация решаемых задач: целей, ограничений, гипотез, понятий, исходных данных.

Структурная модель: классификационные (род-вид), агрегативные (целое-часть), ассоциативные отношения объектов. Функциональная модель: отношения объектов "цель-средство", "причина-следствие", "аргумент-функция". Деревья целей. Деревья решений. Поведенческая модель: пространственно-временные отношения объектов, состояния объектов, события, посылка сообщений.

Тема 9. Разработка базы знаний на основе системы продукций и на основе объектно-ориентированного (фреймового) представления [2 часа].

Реализация интеллектуального интерфейса, средств приобретения и объяснения знаний [2 часа].

Выбор формы взаимодействия конечного пользователя с ИИС. Интеллектуальные редакторы. Использование графических средств ввода-вывода. Морфологический, синтаксический, семантический анализ запросов и синтез выходных сообщений. Проектирование помощи, подсказок, объяснений. Использование гипертекста. Индуктивный метод приобретения знаний.

#### 4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

### МОДУЛЬ 1. ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ СОЗ.

Тема 1. Знакомство с экспертными системами и системами управления знаниями. Экспертная система OSHA Emergency Action Plan. <http://www.xpertrule.com/eservice/index.html?link=demos>; Экспертные системы

компании Exsys. [exsys.com/case2.htm](http://exsys.com/case2.htm). <http://exsys.com/demomain.html>. ( 2 часа)

Тема 2. Составление требований к системе, основанной на знаниях. Идентификация задач, решаемых с использованием СОЗ. Разработка форм интервьюирования экспертов. (2 часа)

### МОДУЛЬ 2. Класс ИИС

Тема 3. Реализация методов концептуализации знаний с использованием инструментальной среды ARIS. Представление концептуальных моделей процессов управления знаниями, деревьев целей, карт знаний, структур знаний. (2 часа)

Тема 4. Язык OWL. Среда разработки семантических сетей Protégé 4. (4 часа)

Тема 5. Создание онтологии. Свойства/отношения, множества, элементы множеств. Принципы построения онтологий. Иерархии множеств. Виды связей. Создание множеств/классов. Наложение ограничений. Виды ограничений. (4 часа)

### МОДУЛЬ 3. КЛАСС ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Тема 6. Организация взаимодействия с базой знаний. Навигация по онтологии. Создание запросов к базе знаний. (2 часа)

## **5. Образовательные технологии**

Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторных работ и сдаче итогового экзамена. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора, проведение лабораторных работ в компьютерном классе.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации средства диагностики и контроля разработанные специалистами кафедры т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов

организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Технология построения медицинской экспертной системы на основе аппарата искусственных нейронных сетей.	проработка учебного материала, обзор и анализ внедрения ИС, подготовка эссе, подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях, работа с тестами и вопросами.
Технология построения экспертных систем	проработка учебного материала, обзор и анализ внедрения ИС, подготовка эссе, подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях, работа с тестами и вопросами.
Ограниченность применения экспертных систем	проработка учебного материала, обзор и анализ внедрения ИС, подготовка эссе, подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях, работа с тестами и вопросами.
Китайская комната – модель системы	проработка учебного материала, обзор и анализ внедрения ИС, подготовка эссе, подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях, работа с тестами и вопросами.
Примеры экспертных систем	проработка учебного материала, обзор и анализ внедрения ИС, подготовка эссе, подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях,

	работа с тестами и вопросами.
Основы извлечения знаний из Internet (web content mining)	проработка учебного материала, обзор и анализ внедрения ИС, подготовка эссе, подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях, работа с тестами и вопросами.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-3	Знать: виды обеспечения информационных системы; стадии создания ИС; назначение, основное содержание и разновидности стандартов проектирования ИС; методы проектирования ИС Уметь: использовать методологии и технологии при проектировании ИС по видам обеспечения. Владеть: навыками работы с инструментальными средствами проектирования информационных систем по видам обеспечения	Устный опрос, контрольная работа, тестирование.
ПК-8	знать: понятия информатики: данные, информация, знания, информационные системы и технологии; методы структурного и объектно-ориентированного программирования; уметь: разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования; владеть: навыки моделирования прикладных задач; численными методами; навыками программирования в современных средах.	Устный опрос, контрольная работа, тестирование.
ПК-17	Знать: Основные аспекты промышленного программного обеспечения: рабочий продукт, дисциплина обязательств, проект. Основные аспекты управления проектами: внешняя координация, границы проекта, компромиссы. Уметь: Организовывать работу команды разработчиков в соответствии с методологиями Microsoft Solutions Framework. Владеть: Первоначальными навыками применения системы Team Foundation Server.	Устный опрос, контрольная работа, тестирование.

## 7.2. Типовые контрольные задания

*Примерный перечень вопросов к промежуточному контролю или экзамену по всему изучаемому курсу:*

1. Назначение экспертных систем, достоинство
2. Архитектура экспертной системы
3. Классификация ЭС по степени сложности решаемых задач
4. Классифицирующие экспертные системы.
5. Доопределяющие экспертные системы.
6. Трансформирующие экспертные системы.
7. Многоагентные системы.
8. Особенности экспертных систем экономического анализа деятельности предприятия
9. Особенности экспертных систем инвестиционного проектирования
10. Особенности динамических экспертных систем управления бизнес-процессами
11. Этапы создания экспертной системы
12. Идентификация проблемной области
13. Построение концептуальной модели
14. Формализация базы знаний
15. Объектно-ориентированная модель
16. Фреймы. Семантические сети.
17. Динамические модели.
18. Продукционные модели
19. Логическая модель
20. Классификация методов представления знаний

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 60 % и промежуточного контроля - 40%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - \_\_\_\_ баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,
- тестирование - 40 баллов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Баженов Р.И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Баженов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 117 с. — 978-5-4486-0102-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72801.html>

2. Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Горожанина Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=75391>.—

«БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

3. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Яхьяева Г.Э.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=67390>.—

«БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

### **б) дополнительная литература:**

4. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 358 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52144>.—

«БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

5. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] / И.А. Бессмертный. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66485.html>

6. Муромцев Д.И. Разработка экспертных систем в Drools Guvnor [Электронный ресурс] / Д.И. Муромцев, М.А. Колчин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68080.html>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru> (14.03.2018)

2. ЭБС образовательных и просветительских изданий. <http://www.iqlib.ru/> (14.03.2018)

3. Федеральная служба государственной статистики. <http://www.gks.ru/>

4. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 12.03.2018).

5. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Экспертные системы в экономике и бизнесе» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «Экспертные системы в экономике и бизнесе» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 45 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Интернет-ресурсы, мульти-медиа, электронная почта для коммуникации со студентами, Excel Microsoft, Power Point.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Компьютерный класс, оборудованный для проведения лекционных и практических занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.