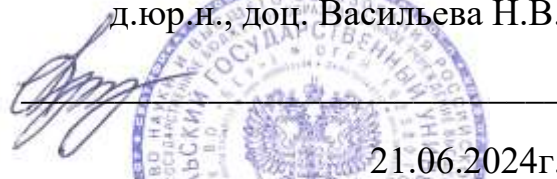


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.юр.н., доц. Васильева Н.В.



21.06.2024г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1.У.11. Экспертные системы и искусственный интеллект в управлении

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	4	4
Семестр	41	41
Лекции (час)	28	6
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	28	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	88	130
Курсовая работа (час)		
Всего часов	144	144
Зачет (семестр)		
Экзамен (семестр)	41	41

Иркутск 2024

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор А.В. Родионов

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

### 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» изучение студентами проблематики и областей использования искусственного интеллекта в экономических информационных системах, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на знаниях, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний

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

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ПК-8	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Теория вероятностей и математическая статистика"

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	28	6

Практические (сем, лаб.) занятия	28	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	88	130
Всего часов	144	144

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
		41					
1	Интеллектуализация информационных систем.	41	1	1	12		Задание 1.. Тест по разделу 1
2	Категория Знания. Базы знаний интеллектуальных информационных систем	41	1	1	20		Задание 2. Тест по разделу 2
3	Модели представления знаний и механизм логического вывода	41	2	2	44		Тест по разделу 3
4	Технологии разработки ЭС	41	2	4	54		Задание 3. Задание 4
	<b>ИТОГО</b>		6	8	130		

**Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
		41					
1	Интеллектуализация информационных систем.	41	6	6	22		Задание 1.. Тест по разделу 1
2	Категория Знания. Базы знаний интеллектуальных информационных систем	41	6	6	22		Задание 2. Тест по разделу 2
3	Модели представления знаний и механизма логического вывода	41	6	6	22		Тест по разделу 3
4	Технологии разработки ЭС	41	10	10	22		Задание 3. Задание 4
	<b>ИТОГО</b>		28	28	88		

**5.2. Лекционные занятия, их содержание**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
01	История развития интеллектуальных систем	Понятие искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Подходы к интеллектуализации информационных систем. Признаки интеллектуальности
02	Области и проблемы применения интеллектуальных систем	Области и проблемы применения. Проблемы разработки и реализация управленческого решения
03	Направления развития	Направления развития искусственного интеллекта. Бионическое и программно-прагматическое направление.
04	Модели мышления	Лабиринтный поиск. Эвристики. Эвристическое программирование. Эволюционное программирование.
05	Классификация интеллектуальных систем.	Аспекты классификации. Системы специального назначения. Системы общего назначения. Системы основанные на знаниях.
06	Категория «знание». Классификация знаний.	Понятие знания.. Отличие знаний от данных. Поверхностные и глубинные знания. Экстенционал и интенционал знания..Процедурные и декларативные знания.Структурированность.Семантическая метрика и шкалирование. Активность.
07	Концептуальные свойства знаний.	Внецельная и внутренняя структурированность. Активность знаний. Наличие семантической метрики
08	Структура интеллектуальной системы	Компоненты интеллектуальной системы. Взаимодействие. Режимы функционирования.
09	База знаний.	.Структура базы знаний. Уровни представления знаний в базе знаний. Взаимодействие базы знаний с компонентами информационной системы.
10	Представление знаний в системах, основанных на знаниях. Состав и организация знаний. Модели представления знаний. Вывод на знаниях. Машина вывода. Механизмы вывода. Стратегии как механизмы управления выводом. Стратегии вывода.	Проблема выбора модели представления знаний. Инструментальные средства проектирования.
11	Модели представления знаний.. Продукционные системы представления знаний.	Правила продукций. Структура и виды правил продукций.
12	Модели представления	Стратегии вывода. Прямой и обратный вывод. Стратегии вывода в ширину, в глубину.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	знаний. Вывод в продукционных системах.. Управление системой продукции.	
13	Модели представления знаний. Семантические сети.	Структура семантической сети. Вывод в семантической сети.
14	Модели представления знаний. Фреймы.	Структура фрейма. Свойства фрейма. Вывод на фреймах.
15	Модели представления знаний. Формально - логические модели	Алгебра логики.. Алгебра высказываний. Представление знаний.
16	Технология проектирования экспертной системы.	Этапы разработки экспертной системы. Демонстрационный прототип. Исследовательский прототип. Промышленная система. Коммерческая система.
17	Построение демонстрационного прототипа экспертной системы. Идентификация проблемы.	Технология быстрого прототипирования. Инженерия знаний. Структура процесса. Критерии и методы одентификации проблемы для построения экспертной системы.
18	Построение демонстрационного прототипа экспертной системы. Получение знаний.	Методы получения знаний. Извлечение знаний. Формирование.
19	Построение демонстрационного прототипа экспертной системы. Структурирование знаний.	Методы структурирования знаний. Методы выявления понятий. Поле знаний. Концептуальная и функциональная структура поля знаний.
20	Построение демонстрационного прототипа экспертной системы. Формализация. Нечеткие знания.	Выбор модели представления знаний. Методы учета нечеткостей.

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Выявление проблемы. Рассмотрение примеров. Рассмотрение примеров проблемных областей.
1	Практика применения теории ИИ для решения задач в различных областях.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	Рассмотрение применов практики применения теории ИИ
1	Выявление неформализованных и слабоформализованных задач в структуре экономических информационных систем .. Рассмотрение примеров экономических задач решение которых требует применения теории ИИ.
2	Выявление знаний необходимых для принятия решений. Решение задачи "Знаетли РЕБЕНОК арифметику ?"
2	Выявление знаний необходимых для принятия решений.. Решение задачи "Управление лифтом"
2	Выявление знаний необходимых для принятия решений.. Решение задачи "Идентификация геометрической фигуры"
2	Выявление и структурирование знаний необходимых для принятия решений.. Решение задачи "Анализ уровня обучения"
2	Выявление знаний необходимых для принятия решений. Способы формирования решений.. Решение задачи "Анализ уровня обучения"
3	Практические методы проектирования экспертных систем. Построение базы знаний.. Решение задачи "Инвестиции" Идентификация проблемы.Формулировка гипотезы Идентификация задачи.
3	проектирования экспертных систем. Построение базы знаний.. Решение задачи "Инвестиции" .Выявление понятий. Определение функциональных связей.
3	проектирования экспертных систем. Построение базы знаний.. Решение задачи "Инвестиции" Дерево вывода
3	проектирования экспертных систем. Построение базы знаний.. Решение задачи "Инвестиции". Выбор модели представления знаний.
3	проектирования экспертных систем. Построение базы знаний.. Решение задачи "Инвестиции" . Построение правил. Определение содержания и структуры базы фактов.
3	проектирования экспертных систем. Решение задачи "Инвестиции". Решение задачи "Инвестиции". реализация. Моделирование вывода.
4	проектирования экспертных систем. Решение задачи "Инвестиции". Методы учета нечеткости и примеры их реализации в продукционных системах
4	Практикум идентификации проблемы.. Идентификация проблемы. Защита тем индивидуальных заданий.
4	Практикум извлечения знаний.. Представление результатов извлечения знаний по теме индивидуального задания.
4	Практикум структурирования знаний.. Представление результатов выявления понятий и выявления концептуальной и функциональной структуры.
4	Практикум построения базы знаний экспертной системы.... Представление результатов разработки базы знаний представления знаний и построения базы знаний.
4	Практикум построения экспертной системы... Представление результатов разработки экспертной системы..

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)**

## 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1. Интеллектуализация информационных систем.	ПК-8	У. Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н. Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 1.	Критерии оценивания: (5)
2		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Тест по разделу 1	Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 1 балл. (5)
3	2. Категория Знания. Базы знаний интеллектуальных информационных систем	ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 2	- обоснованность структуры ( до 3 баллов), - активность работы в группе – 1 балл, - своевременность выполнения – 1 балл (5)
4		ПК-8	З. Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной	Тест по разделу 2	Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 1



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		балл. (5)
5	3. Модели представления знаний и механизм логического вывода	ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Тест по разделу 3	Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 1 балл. (5)
6	4. Технологии разработки ЭС	ПК-8	У.Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Задание 3	- обоснованность выбора модели (до 3 баллов), - активность работы в группе - 1балл, - своевременность выполнения – 1 балл (5)
7		ПК-8	З.Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях У.Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях Н.Владеть навыками руководства	Задание 4	обоснованность и точность идентификации проблемы и полнота извлечения знаний. – 10 баллов соответствие формулировки цели проблеме. – 10 баллов, точность и полнота выявления концептов 10 баллов, точность и полнота построения функциональной структуры поля знаний. – 10 баллов, обоснованность

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях		выбора модели представления знаний– 10 баллов, обоснованность структуры и полнота базы знаний– 10 баллов, результаты тестирования программного продукта– 10 баллов (70)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 41.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: 2 балла за каждый правильный ответ.

**Компетенция: ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях**

Знание: Знать, как руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

1. База знаний. структура, взаимодействие с основными компонентами интеллектуальной системы.
2. Инженерия знаний. Этапы технологии разработки прототипа экспертной системы.
3. Инструментальные средства интеллектуальных информационных технологий
4. Интеллектуальная система: понятие, признаки интеллектуальности.
5. Категория «знание»: определение, классификация.
6. Механизм вывода в продукционной системе. Стратегии как механизмы управления выводом.
7. Модели представления знаний: определение понятия, виды моделей.
8. Определение слабоформализованных задач
9. Основные компоненты интеллектуальной информационной системы: структура и функции компонент.
10. Основные этапы разработки прототипа ИИС
11. Понятие интеллектуальной системы. Критерии интеллектуальности.

12. Представление знаний. Фрейм, структура, свойства, основные положения алгоритма вывода на фреймах.
13. Проблемы для разработки экспертной системы. Условия выбора. Особенности процесса. Возможности автоматизации.
14. Продукционная модель представления знаний. Правила продукции
15. Продукционные системы. Машина вывода. Прямой и обратный вывод.
16. Семантические сети: структурирование знаний в семантической сети, вывод в семантических сетях.
17. Технология разработки прототипа экспертной системы, инструментальные средства проектирования.
18. Эволюция интеллектуальных систем. Направления развития.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: 6 баллов - использование профессиональной терминологии, 24 балла - умеет идентифицировать проблему и определить модель базы знаний слабоформализованной задачи предметной области.

**Компетенция: ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях**

Умение: Уметь разрабатывать проекты по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

Задача № 1. Определить эффективную стратегию вывода

Задача № 2. Построение поля знаний с использованием методологии системного анализа

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: 6 баллов – использование профессиональной терминологии, 10 балла – четкость определения проблемы/действия, 14 баллов – соответствие полученных результатов контрольным.

**Компетенция: ПК-8 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях**

Навык: Владеть навыками руководства проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях

Задание № 1. Определить структуру базы знаний для прототипа интеллектуальной компоненты ИС

Задание № 2. Постройте экстенциональную семантическую сеть понятия

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 09.03.03 Прикладная  
информатика  
Профиль - Системы искусственного  
интеллекта  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Построение поля знаний с использованием методологии системного анализа (30 баллов).
3. Постройте экстенциональную семантическую сеть понятия (30 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

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

#### а) основная литература:

1. Романов В. П., Тихомиров Н. П. Интеллектуальные информационные системы в экономике. учеб. пособие для вузов. допущено Мин-вом образования РФ. Изд. 2-е, стер./ В. П. Романов.- М.: Экзамен, 2007.-495 с.
2. [Информационные технологии и управление предприятием \[Электронный ресурс\] / В.В. Баронов \[и др.\]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 327 с. — 978-5-4488-0086-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63813.html>](#)

#### б) дополнительная литература:

1. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Интеллектуальные информационные системы. учеб. для вузов. рек. М-вом образования РФ/ А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова.- М.: Финансы и статистика, 2006.-423 с.
2. Глухих И. Н. Интеллектуальные информационные системы. учеб. пособие для вузов/ И. Н. Глухих.- М.: Академия, 2010.-110 с.
3. Балдин К. В., Уткин В. Б. Информационные системы в экономике. рек. УМО по образованию. учебник. 6-е изд./ К. В. Балдин, В. Б. Уткин.- М.: Дашков и К, 2009.-395 с.
4. Абдикеев Н. М., Тихомиров Н. П. Проектирование интеллектуальных систем в экономике. рек. УМО в обл. прикладной информатики. учеб. для вузов/ Н. М. Абдикеев.- М.: Экзамен, 2004.-528 с.
5. [Паникарова С.В. Стратегии и политика экономики знаний \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / С.В. Паникарова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 120 с. — 978-5-7996-1857-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68397.html>](#)

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

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

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области проектирования информационных систем, дискретной математики, алгоритмизации и программирования

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

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

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- MS Office,
- Deductor-academic,
- Visual studio,

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

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
- Компьютерный класс,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий