

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные системы

Кафедра дискретной математики и информатики факультета математики и
компьютерных наук

Образовательная программа
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки
Информационные технологии

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовый

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02- Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриат) от 12 марта 2015г. № 224

Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики, канд. физ.-мат. наук, доцент Лугуев Т.С.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры от 6 марта 2017 г., протокол № 4
Зав. кафедрой М.М. Магомедов А.М.
(подпись)

на заседании Методического совета факультета математики и компьютерных наук от 10 марта 2017 г., протокол № 4.
Председатель М.М. Меджидов З.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 29 » 03 2017г. М.М.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Интеллектуальные системы» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными моделями представления знаний, принципами построения экспертных систем, перспективными направлениями развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных: ПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции и лабораторные занятия.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме контрольной работы, промежуточный контроль в форме зачёта.

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
7	72	16	16				40	
8	36	14	14				8	
Всего	108	30	30				48	зачёт

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» являются:

- формирование у студентов знаний и представлений по системам искусственного интеллекта, нейронным сетям, машинному обучению, экспертным системам и их реализации.

Задачи курса:

- ознакомить с основными направлениями развития в области сетевых технологий;
- развитие у студентов математической культуры в области систем искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Интеллектуальные системы» относится к базовой части образовательной программы бакалавриата по направлению 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии и преподается на 4 курсе (3 зачетных единиц). Изучение предмета завершается письменным зачётом в конце семестра.

Дисциплина «Интеллектуальные системы» логически и содержательно взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Основы программирования», «Алгоритмы и анализ сложности», «Дифференциальные и разностные уравнения».

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Знать: принципы построения интеллектуальных систем. Уметь: разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. Владеть: основными направлениями развития в области интеллектуальных систем.
ПК-3	Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	Знать: принципы машинного обучения. Уметь: применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ Владеть: систематическими знаниями в области разработки интеллектуальных систем.

<p>ПК-8</p>	<p>Способность применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства</p>	<p>Знать: основы математической культуры в области систем искусственного интеллекта. Уметь: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. Владеть: экспертными системами и способами их реализации.</p>
<p>ПК-9</p>	<p>Способность разрабатывать, оценивать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов информационных технологий, а также реализовывать методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и информационных технологий; разрабатывать проектную и программную документацию, удовлетворяющую нормативным требованиям</p>	<p>Знать: основы архитектуры вычислительных систем. Уметь: выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации. Владеть: навыками работы с современными вычислительными средствами.</p>
<p>ПК-11</p>	<p>Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы</p>	<p>Знать: теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами). Уметь: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов. Владеть: построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), в том числе академических часов по видам учебных занятий.

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 (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекции	Практические	Лабораторные занятия		
Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем									
1	Введение в интеллектуальные системы	7	1	12	2		2	8	Прием лабораторных работ
2	Основные направления создания интеллектуальных систем	7	2	12	4		2	6	Реферат
3	Экспертные системы	7	3	12	2		4	6	Прием лабораторных работ
	<i>Итого</i>			36	8		8	20	<i>Модуль 1</i>
Модуль 2. Методы машинного обучения									
4	Генетические алгоритмы	7	4	12	2		2	8	Контрольная работа
5	Методы машинного обучения	7	5	12	4		2	6	Прием лабораторных работ
6	Методы классификации	7	6	12	2		4	6	Реферат
	<i>Итого</i>			36	8		8	20	<i>Модуль 2</i>
Модуль 3. Нейронные сети									
7	Нейронные сети	8	7	12	4		4	4	Прием лабораторных работ
8	Свёрточные нейронные сети в задачах распознавания изображений	8	8	12	4		6	2	Контрольная работа
5	Методы анализа текста	8	9	12	6		4	2	Прием лабораторных работ
	<i>Итого</i>			36	14		14	8	<i>Модуль 3</i>
	ИТОГО:			108	30		30	48	Зачёт

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

Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 1. Введение в интеллектуальные системы

1. Определение интеллектуальной системы.
2. Прикладные системы искусственного интеллекта.
3. Интеллектуальный доступ к данным.

Тема 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

1. Интеллектуальные системы обработки информации.
2. Традиционные средства программного обеспечения ЭВМ и системы ИИ.
3. История развития и задачи работ в области ИИ.
4. Тест Тьюринга. Моделирование окружающего мира и поведения человека.

Тема 3. Экспертные системы

1. Общая характеристика экспертных систем.
2. Виды экспертных систем и типы решаемых задач.
3. Структура и режимы использования экспертных систем.
4. Классификация инструментальных средств экспертных систем и организация знаний в них.
5. Интеллектуальные информационные экспертные системы.

Модуль 2. Методы машинного обучения

Тема 4. Генетические алгоритмы

1. Эволюционный процесс, основные понятия генетики.
2. Модель генетического алгоритма.
3. Модификации генетического алгоритма.

Тема 5. Методы машинного обучения

1. Градиентные методы классификации.
2. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь.
3. Связь с методом максимума правдоподобия.
4. Метод ближайших соседей.

Тема 6. Методы классификации

1. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
2. Метод опорных векторов.
3. Многомерная линейная регрессия.
4. Байесовские методы классификации.

Модуль 3. Нейронные сети

Тема 7. Нейронные сети

1. Биологические нейроны и нейронные сети. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
2. Методы обучения нейронных сетей: обратное распространение ошибки, наискорейший спуск, правило момента, моделирование отжига, аналитическое обучение нейронных сетей.
3. Модели нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентная сеть, карта Кохонена.

Тема 8. Сверточные нейронные сети в задачах распознавания изображений

1. Постановка задачи классификации изображений.
2. Сверточные нейронные сети. Сверточные и субдискретизирующие слои.
3. Подбор параметров сверточной нейронной сети. Фреймворк Caffe. Фреймворк Torch.

Тема 9. Методы анализа текста

1. Постановка задачи анализа естественного языка.
2. Алгоритмы векторизации текста.
3. Рекуррентные нейронные сети. LSTM сети для задачи классификации текстов.

Темы лабораторных занятий

Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 1. Введение в интеллектуальные системы

Тема 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 3. Экспертные системы

Модуль 2. Методы машинного обучения

Тема 4. Генетические алгоритмы

Тема 5. Методы машинного обучения

Тема 6. Методы классификации

Модуль 3. Нейронные сети

Тема 7. Нейронные сети

Тема 8. Сверточные нейронные сети в задачах распознавания изображений

Тема 9. Методы анализа текста

5. Образовательные технологии

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора. Предусмотрено регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по скайпу.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Проработка лекционного материала.	Контрольный фронтальный опрос.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет.	Контрольный фронтальный опрос, прием и представление рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
3.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Проверка выполнения работ, опрос по теме работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
4.	Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.	Контрольные работы по каждому модулю и прием рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяют предельные сроки их выполнения и сдачи.

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
ОПК-3	Знать: принципы построения интеллектуальных систем. Уметь: разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ. Владеть: основными направлениями развития в области интеллектуальных систем.	Письменный опрос, выполнение лабораторных заданий.
ПК-3	Знать: принципы машинного обучения. Уметь: применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ Владеть: систематическими знаниями в области разработки интеллектуальных систем.	Устный опрос, выполнение лабораторных заданий, подготовка реферата.

ПК-8	<p>Знать: основы математической культуры в области систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.</p> <p>Владеть: экспертными системами и способами их реализации.</p>	<p>Опрос, проработка конспектов лекций.</p> <p>Написание и отладка простых программ.</p> <p>Выполнение практических работ.</p>
ПК-9	<p>Знать: основы архитектуры вычислительных систем.</p> <p>Уметь: выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.</p> <p>Владеть: навыками работы с современными вычислительными средствами.</p>	<p>Выполнение практических работ.</p> <p>Написание и отладка простых программ.</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Написание и отладка простых программ.</p> <p>Выполнение практических работ.</p>
ПК-11	<p>Знать: теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами).</p> <p>Уметь: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов.</p> <p>Владеть: построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)</p>	<p>Опрос, проработка конспектов лекций.</p> <p>Написание и отладка простых программ.</p> <p>Выполнение практических работ.</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям**»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Базовый Способен создавать различные типы диаграмм, используя CASE-инструменты среды Visual Studio и Rational Rose, знает принципы объектно-ориентированного моделирования и разработки сложных программных систем.	Способен использовать принципы интеллектуальных систем. Способен создавать различные типы диаграмм, используя CASE-инструменты среды Visual Studio и Rational Rose. Способен моделировать и разрабатывать сложные программные системы для решения задач реального мира на основе CASE-технологий.	Допускает ошибки при моделировании и разработке программных систем, способен создавать диаграммы простой структуры с использованием CASE-инструментов среды Visual Studio и Rational Rose.	В большинстве случаев способен разработать сложную программную систему с использованием CASE-инструментов среды Visual Studio и Rational Rose. Испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем.	Свободно и уверенно разрабатывает объектно-ориентированную модель сложной программной системы для решения задачи реального мира с использованием CASE-инструментов среды Visual Studio и Rational Rose.

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства**»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Базовый	Процент выполненных заданий, связанных с изучением международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий	50%	65%	80%

ПК-8

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, со-**

временные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Базовый	Составление и отладка программ на ассемблере	Составление линейных программ и просмотр выполнения программы в отладчике.	Составление и тестирование программ с анализом содержимого машинных регистров.	Составление, отладка и тестирование программ с анализом содержимого машинных регистров в проблемных ситуациях.

ПК-9

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность разрабатывать, оценивать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов информационных технологий, а также реализовывать методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и информационных технологий; разрабатывать проектную и программную документацию, удовлетворяющую нормативным требованиям»**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Базовый	Составление и отладка программ на ассемблере	Составление линейных программ и просмотр выполнения программы в отладчике.	Составление и тестирование программ с анализом содержимого машинных регистров.	Составление, отладка и тестирование программ с анализом содержимого машинных регистров в проблемных ситуациях.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

ПК-11

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы»**

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Базовый	Процент выполненных	50%	65%	80%

	заданий, связанных с изучением международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий			
--	--	--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

7.3.1 Вопросы к зачёту

1. Определение интеллектуальной системы и классификация.
2. Направления исследований в области искусственного интеллекта.
3. История развития и задачи работ в области ИИ. Тест Тьюринга.
4. Общая характеристика экспертных систем.
5. Виды экспертных систем и типы решаемых задач.
6. Структура и режимы использования экспертных систем.
7. Классификация инструментальных средств экспертных систем и организация знаний в них.
8. Интеллектуальные информационные экспертные системы.
9. Модель генетического алгоритма.
10. Градиентные методы классификации.
11. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь. Метод ближайших соседей.
12. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
13. Метод опорных векторов.
14. Многомерная линейная регрессия.
15. Байесовские методы классификации.
16. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
17. Методы обучения нейронных сетей.
18. Модели нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентная сеть.

7.4. 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 - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- прием лабораторных работ - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 60 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная

1. С. Рассел, П. Норвиг. Искусственный интеллект: современных подход. Ви-

льямс, 2007, 1408 с.

2. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2005.

б) дополнительная

1. Симон Хайкин. Нейронные сети: Полный курс. 2-е издание. Вильямс, 2008, 1104 с.
2. Д. Рутковская, Л. Рутковский, Л. Пильинский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы, 2006, 385 с.

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

Видеокурсы лекций:

1. <http://www.old.lektorium.tv/lecture/?id=14897> – видео лекция по искусственному интеллекту;
2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info> - курс лекций “Введение в нейронные сети”;
3. <http://www.machinelearning.ru/> - лекции и материалы по машинному обучению.

Форумы по компьютерным наукам и программированию:

- 1) www.stackoverflow.com
- 2) <http://www.cyberforum.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

Все упражнения, приведенные на лекции с решениями, следует прорабатывать сразу после лекции. Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля (контрольных работ и сдаче реферата).

Пакет лабораторных заданий рассчитан на семестр. Рекомендуется выполнять и сдавать задания своевременно с прохождением соответствующего материала.

Модули и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 1. Введение в интеллектуальные	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов

системы.	интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 2. Основные направления создания интеллектуальных систем.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 3. Экспертные системы.	Проработка лекционного материала. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 2. Методы машинного обучения. Тема 4. Генетические алгоритмы.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 2. Методы машинного обучения. Тема 5. Методы машинного обучения.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 2. Методы машинного обучения. Тема 6. Методы классификации.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 3. Нейронные сети. Тема 7. Нейронные сети.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки отчетов по лабораторным работам.
Модуль 3. Нейронные сети. Тема 8. Сверточные нейронные сети в задачах распознавания изображений.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 3. Нейронные сети. Тема 8. Методы анализа текста.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.

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

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-

преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual Studio Express, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

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

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.

Вся основная литература предоставляется студенту в электронном формате.