Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.

«27» апреля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 ВВЕДЕНИЕ В НЕЙРОМАТЕМАТИКУ И МЕТОДЫ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль): *Информационные технологии в образовании*

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Введение в нейроматематику и методы нейронных сетей» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Программу составил:
профессор, доктор экономических наук Луценко Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины Введение в нейроматематику и методы нейронных сетей утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий
протокол № 8 от «10» апреля 2018 г.
Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) информационных образовательных технологий
протокол № 8 от «10» апреля 2018 г.
Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Математики и компьютерных наук
протокол № 2 от «17» апреля 2018 г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н. Титов

Рецензенты:

Профессор, доктор технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Аршинов Г.А.

Кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной математики КубГУ Коваленко А.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель дисциплины.

Цель изучения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области применения нейросетевых методов, развитие интуитивного и практического представления магистров об интеллектуальном анализе, применению нейросетвых методов и других методов искусственного интеллекта при планировании и проведении педагогического и психологического эксперимента, прогнозировании и принятии решений, знакомство с культурой интеллектуального анализа данных и при решении научно-исследовательских задач с использованием современных систем искусственного интеллекта, содействие становлению компетентностей магистров через использование современных методов и инструментальных средств обработки знаний при решении исследовательских задач.

1.2 Задачи дисциплины:

– изучение основных принципов организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах;

– формирование навыков разработки, реализации и применения программных моделей нейрокомпьютерных систем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина **«Введение в нейроматематику и методы нейронных сетей»** относится к вариативной части «Дисциплины по выбору» Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ПК-4, ПК-8:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-4	способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	дидактические возможности информационных и коммуникационных технологий	использовать современные информационные и коммуникационные технологии в процессе образовательной деятельности	навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения; математическим аппаратом обработки данных исследования
2.	ПК-8	способностью формулировать в проблемно-задачной форме	основные принципы организации информационных процессов в	сравнивать качество обучения и функционирования различных	навыками разработки и реализации программ-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		нематематические типы знания (в том числе гуманитарные)	нейрокомпьютерных системах; основные архитектуры нейрокомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейрокомпьютерных систем;	моделей нейрокомпьютерных систем;	ных моделей нейрокомпьютерных систем;

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			3			
Контактная работа, в том числе		**36,2**	**36,2**			
Аудиторные занятия (всего)		**36**	**36**			
В том числе:						
Занятия лекционного типа		12	12			
Занятия лабораторные		24	24			
Иная контактная работа		**0,2**	**0,2**			
Самостоятельная работа (всего)		**35,8**	**35,8**			
Выполнение индивидуальных заданий		10	10			
Самостоятельное изучение разделов		10	10			
Подготовка к текущему контролю		15,8	15,8			
Курсовая работа		-	-			
Реферат		-	-			
Контроль:		-	-			
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**			
	в том числе контактная работа	**36,2**	**36,2**			
	зач.ед	**2**	**2**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ЛЗ	ПР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1. Введение в нейронные вычисления. Принципы организации и функционирования ИНС	17	3	6	-	8
2.	Тема 2. Первые ИНС. Персептрон. Адаптивный линейный элемент. Ассоциативные сети	18	3	6	-	9
3.	Тема 3. Сети преобразования данных. Подготовка данных для обучения ИНС	18	3	6	-	9
4.	Тема 4. Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров	18,8	3	6	-	9,8
	Итого:		**12**	**24**	**-**	**35,8**

2.3Содержание разделов дисциплины:
2.3.1 Занятия лекционного типа.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1. Введение в нейронные вычисления. Принципы организации и функционирования ИНС	Предмет дисциплины, её структура и содержание. Биологические нейронные сети. Особенности биологических вычислительных систем в отличие от искусственных с традиционной архитектурой. Некоторые задачи, решаемые с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС). Очерк истории нейроинформатики. Основные определения для ИНС. Нейронная сеть. Межнейронные связи. Искусственный нейрон. Постановка задачи обучения ИНС. Классификация законов и способов обучения.	Устный опрос на лекции
2.	Тема 2. Первые ИНС. Персептрон. Адаптивный линейный элемент. Ассоциативные сети	Однослойный персептрон. Представляемость персептрона. Проблема "Исключающее ИЛИ". Преодоление ограничения линейной разделимости. Обучение персептрона. Дельта-правило. Проблемы обучения персептрона. Адаптивный линейный элемент. Закон обучения Уидроу. Сходимость алгоритма Уидроу. Линейный ассоциатор. Закон обучения Хебба. Рекуррентные	Устный опрос на лекции

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		ассоциативные сети. Сеть Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда, емкость памяти. Сеть "Brain State in a Box". Двунаправленная ассоциативная память. Стохастическое обучение. Машина Больцмана.	
3.	Тема 3. Сети преобразования данных. Подготовка данных для обучения ИНС	Задача преобразования данных. Классы сетей преобразования данных. Теорема Колмогорова. Сеть обратного распространения ошибки. Закон обучения Backpropagation. Радиальная базисная функция. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Закон обучения Кохонена. Звезды Гроссберга. Закон обучения Гроссберга. Сеть встречного распространения. Обучение соревнованием, фильтрацией. ИНС для пространственно-временной обработки сигнала. "Проклятие размерности". Избыточность входных данных. Генетические алгоритмы. Отбор входных данных для обучения сети с помощью генетических алгоритмов.	Устный опрос на лекции
4.	Тема 4. Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров	Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС. Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров. Заключение.	Устный опрос на лекции

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Прогнозирование вероятных пунктов назначения железнодорожных составов»	Защита лабораторных работ
2.	Синтез и исследование семантической информационной моделей: "Идентификация слов по входящим в них буквам"	Защита лабораторных работ
3.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Системно-когнитивный подход к синтезу эффективного алфавита»	Защита лабораторных работ
4.	Синтез и исследование семантической информационной модели: «Исследование свойств систем простых чисел»	Защита лабораторных работ

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовая работа не предусмотрена.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 31 августа 2017 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2017– 19с 2. Учебно-методические указания по структуре и оформлению бакалаврской, дипломной, курсовой работ и магистерской диссертации/ сост. М.Б. Астапов, О.А. Богдаренко. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 49с.
2	Выполнение индивидуальных заданий	
3	Подготовка к текущему контролю	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Лекционное	**Проблемная лекция** по теме : «Введение в нейронные вычисления. Принципы организации и функционирования	3

	занятие	ИНС»	
	Лекционное занятие	**Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация)** по теме: «Первые ИНС. Персептрон. Адаптивный линейный элемент. Ассоциативные сети»	3
	Лекционное занятие	**Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация)** по теме : «Сети преобразования данных. Подготовка данных для обучения ИНС»	3
	Лекционное занятие	**Лекция-визуализация** по теме : «Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров»	3
	Лабораторное занятие	**Метод проектов** по теме : «Синтез и исследование семантической информационной модели: «Прогнозирование вероятных пунктов назначения железнодорожных составов»	2
	Лабораторное занятие	**Метод проектов** по теме : «Синтез и исследование семантической информационной моделей: «Идентификация слов по входящим в них буквам»	2
	Лабораторное занятие	**Метод проектов** по теме : «Синтез и исследование семантической информационной модели: «Системно-когнитивный подход к синтезу эффективного алфавита»	2
	Лабораторное занятие	**Метод проектов** по теме : «Синтез и исследование семантической информационной модели: «Исследование свойств систем простых чисел»	2
Итого:			20

Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.

Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация). После объявления темы лекции преподаватель сообщает, что в ней будет сделано определенное количество ошибок различного типа: содержательные, методические, поведенческие и т. д. Студенты в конце лекции должны назвать ошибки.

Лекция-визуализация. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи, интерактивная доска и т. д.).

Метод проектов – система организации обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов.

Компьютерная симуляция – это максимально приближенная к реальности имитация различных процессов (физических, химических, экономических, социальных и проч.) и (или) деятельности с использованием программного обеспечения образовательного назначения.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения бакалаврами дисциплины «Введение в нейроматематику». Текущий контроль проводится в форме представления и защиты студентами индивидуальных электронных портфолио, создаваемых в ходе изучения дисциплины. Портфолио включает следующие материалы: результаты выполненных лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы, список используемой литературы и Интернет-ресурсов.

Вопросы устного опроса

1. Перспективы развития интеллектуальных интерфейсов
2. Различные подходы к исследованию соотношения данных, информации и знаний
3. Управление знаниями в торговой фирме
4. Управление знаниями в производственной фирме
5. Управление знаниями и в IT-компании
6. Синтез и исследование семантической информационной модели: «Оценка рисков правонарушений по признакам почерка».
7. Синтез и исследование семантической информационной модели: «Оценка рисков страхования и кредитования физических лиц по их кредитным историям».

Примерный перечень вопросов к тестированию

1. Биологический нейрон и формальная модель нейрона Маккалоки и Питтса.
2. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном.
3. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата.
4. Линейная разделимость и персептронная представляемость.
5. Многослойные нейронные сети.
6. Многослойный персептрон.
7. Модель Хопфилда.
8. Когнитрон и неокогнитрон Фукушимы.
9. Проблемы и перспективы нейронных сетей.
10. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета.
11. Метафора нейросетевого представления семантической информационной модели.
12. Соответствие основных терминов и понятий.
13. Гипотеза о нелокальности нейрона и информационная нейросетевая парадигма.
14. Решение проблемы интерпретируемости весовых коэффициентов (семантическая мера целесообразности информации и закон Фехнера).
15. Семантическая информационная модель, как нелокальная нейронная сеть.

16. Гипотеза о физической природе нелокального взаимодействия нейронов в нелокальной нейронной сети.

17. Решение проблемы интерпретируемости передаточной функции.

18. Решение проблемы размерности.

19. Решение проблемы линейной разделимости.

20. Моделирование причинно-следственных цепочек в нейронных сетях и семантической информационной модели.

21. Моделирование иерархических структур обработки информации.

22. Нейронные сети и СК-анализ.

23. Графическое отображение нейронов, Парето-подмножеств нелокальной нейронной сети, семантических сетей, когнитивных карт и диаграмм в системе "Эйдос".

4.2 Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации.

ФОС содержит перечень зачетных вопросов по дисциплине, примерных заданий лабораторных работ, заданий контрольного тестового опроса.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Классификация нейронных сетей и принципы построения
2. Классы задач, решаемых нейронными сетями
3. Основные отличия нейрокомпьютеров от ЭВМ предыдущих поколений
4. Нейросетевые методы обработки информации и средства их программно-аппаратной поддержки
5. Модель технического нейрона. Архитектура нейронных сетей
6. Прстановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей
7. Обучение нейронных сетей как многокритериальная задача оптимизации
8. Сравнительный анализ алгоритмов обучения нейронных сетей
9. Модели нейронных сетей для реализации отображений. Теорема Колмогорова
10. Алгоритм настройки параметров нейронных сетей
11. Алгоритм с настройкой передаточных только синаптических весов и смещений. Настройка передаточных функций
12. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы
13. Многослойная нейронная сеть и алгоритм обратного распространения ошибки
14. Полносвязная нейронная сеть без скрытых нейронов
15. Модель однослойного персептрона
16. Сеть Хемминга
17. Сеть Хопфилда.
18. Двунаправленная ассоциативная память.
19. Модели теории адаптивного резонанса. Самоорганизующиеся карты Кохонена
20. Сеть встречного распространения. Сеть Гроссберга
21. Нечеткие нейронные сети
22. Алгоритмы обучения нечетких нейронных сетей
23. Структуры гибридных систем
24. Радиально-базисные сети
25. Сети регрессии
26. Вероятностные нейронные сети
27. Градиентные методы обучения
28. Неградиентные методы обучения
29. Нечеткие нейронные сети с генетической настройкой.

30. Нейроимитаторы

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1.Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум/ И. В. Черпаков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-9916-9983-9. [https://biblio-online.ru/book/7C1774D9-F5B5-4B45-85E1-BDE450DCC3E2/osnovy-programmirovaniya]

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02126-4 [https://biblio-online.ru/book/A45476D8-8106-487A-BA38-2943B82B4360/intellektualnye-sistemy-i-tehnologii]

3. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 130 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02747-1. [https://biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B/sistemy-iskusstvennogo-intellekta]

4. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00918-7. [https://biblio-online.ru/book/D45086C5-BC4B-4AE5-8ED4-7A962156C325/intellektualnye-sistemy]

5. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08359-0. [https://biblio-online.ru/book/EC96C02C-4E04-478C-9DCB-B20AC89A53B1/intellektualnye-sistemy-nechetkie-sistemy-i-seti]

5.2. Дополнительная литература:

1. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11843. — Загл. с экрана.

2. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 250 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07491-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D77542A3-D7CF-4CEE-BE1F-457A7A655163

5.3. Периодические издания:

Периодические издания не предусмотрены

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru
3. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
4. База данных Научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН http://www2.viniti.ru/
6. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
7. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru/
8. Сайт проф. Е. В. Луценко: http://lc.kubagro.ru/

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

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины. Они дополняются лабораторными занятиями в ходе которых студенты выполняют лабораторные работы по тематике курса. Огромное значение придается самостоятельной работе студентов. Она предполагает систематический характер. Студентам рекомендуется после прослушивания лекций чтение соответствующих разделов тех или иных учебников.

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является зачет. Зачет сдается студентом после выполнения лабораторных работ и выполнения работы по самостоятельному изучению предложенных преподавателем разделов курса с предварительными методическими рекомендациями и указаниями лектора.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает методы доказательств теорем, допускает незначительные ошибки в ответах

на вопросы и при решении тестовых заданий; студент умеет правильно объяснять изученный в течение семестра учебный материал, иллюстрируя его примерами и контрпримерами;

- оценка «не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по изученному курсу, у него довольно ограниченный объем знаний программного теоретического материала.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

Мультимедийные курсы лекций; интерактивные тестовые технологии; интерактивная доска; использование компьютерных программ при выполнении заданий; защита докладов-рефератов в виде презентации.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Операционная система MS Windows.
- Интегрированное офисное приложение MS Office.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" (https://biblioclub.ru/)

Электронная библиотечная система издательства "Лань" https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система "Юрайт" http://www.biblio-online.ru/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением

5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета