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
_____ Иванов А.Г.
подпись
30 июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):	"Математика, Информатика"
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы информатики» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составили:
Попова Г.И., доцент кафедры информационных образовательных технологий, кандидат педагогических наук _____

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы информатики» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий
протокол № 11 от 23 мая 2017 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Грушевский С.П. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий
протокол № 11 от 23 мая 2017 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 3 от 20 июня 2017 г.,
Председатель УМК факультета Титов Г.Н. Титов

Рецензенты:

Луценко Е.В., доктор экономических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ

Кособуцкая Е.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры вычислительных технологий факультета компьютерных технологий и прикладной математики Кубанский ГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Формирование целостного представления о взаимосвязи математики и информатики, содействие становлению профессиональной компетентности студентов через использование математического аппарата при обработке информации на компьютере.

1.2 Задачи дисциплины

- раскрыть обучающимся теоретические основы математического аппарата, применяемого в информатике;
- показать студентам практическое использование теоретических результатов, полученных в математике, в теории алгоритмов, программировании и других разделах информатики;
- сформировать у студентов практические навыки решения задач профильного курса информатики.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы информатики» для бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» относится к учебному циклу дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту общего среднего образования, дисциплин: «Теория и методика обучения информатике», «Математическая логика и теория алгоритмов», и является основой для изучения следующих дисциплин: «Математические методы в психологии и педагогике», «Актуальные проблемы методики обучения информатике», «Исследование операций».

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 общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	способы представления информации в памяти компьютера; области приложения методов искусственного интеллекта;	применять теоретические знаний для решения широкого круга практических задач	навыками создания нейронных сетей, подбора их параметров, обучения, тестирования, оптимизации в программных

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
					средах
2.	ПК-6	готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса	основные понятия нейроинформатики; принципы построения нейронных сетей	использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы во взаимодействии с другими участниками образовательного процесса	навыками построения нейросетевых моделей предметной области во взаимодействии с другими участниками образовательного процесса

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			3
Контактная работа, в том числе:		**76,3**	**76,3**
Аудиторные занятия (всего):		72	72
Занятия лекционного типа		36	36
Лабораторные занятия		36	36
Иная контактная работа:		**4,3**	**4,3**
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе		**68**	**68**
Курсовая работа		–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		22	22
Выполнение индивидуальных заданий		23	23
Подготовка к текущему контролю		23	23
Контроль:		**35,7**	**35,7**
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость час	**час.**	**180**	**180**
	в том числе контактная работа	**76,3**	**76,3**
	зач. ед.	**5**	**5**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	–	7
1.	Системы счисления	22	4	4	–	14
2.	Представление информации в компьютере	22	4	4	–	14
3.	Основы теории информации	24	4	4	–	16
4.	Теоретические основы нейроинформатики	72	24	24	–	24
	Итого по дисциплине		**36**	**36**	–	**68**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины:
2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Системы счисления.	Позиционные системы счисления. Основные определения. Единственность представления чисел в *P*-ичных системах счисления. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления. Арифметические операции в *P*-ичных системах счисления. Перевод чисел из *P*-ичной системы счисления в десятичную и обратно. Смешанные системы счисления. Системы счисления и архитектура компьютеров.	Контрольная работа
2.	Представление информации в компьютере.	Представление целых чисел. Представление вещественных чисел. Представление текстовой, графической и звуковой информации. Методы сжатия цифровой информации. Методические особенности преподавания данной темы.	Контрольная работа
3.	Основы теории информации.	Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли определения количества информации. Применение формулы Хартли. Закон аддитивности информации. Алфавитный подход к измерению информации. Информация и вероятность. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации. Методические особенности преподавания данной темы.	Контрольная работа
4.	Теоретические основы нейроинформатики	Основные стратегии искусственного интеллекта. Способы формализации знаний: продукционная модель, семантическая сеть, фреймы, логическая модель. Экспертные системы. Понятие нейроинформатики. Биологический нейрон. Математический нейрон Мак-Каллока-Питтса. Активационная функция нейрона. Порог чувствительности нейрона. Персептрон. Алгоритм обучения нейронной сети – правила Хебба. Проблема исключающего ИЛИ. Сигмоидная активационная функция. Квадратичная ошибка обучения персептрона. Алгоритм дельта-правила. Алгоритм обратного распространения ошибки. Алгоритм интеллектуального анализа данных методом нейросетевого математиче-	Лабораторные работы

		ского моделирования.	

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Системы счисления.	Перевод чисел из р-ичной системы счисления в десятичную и обратно. Упрощенные правила перевода из с/с с основанием 2 в с/с с основанием 8, 16 и обратно. Арифметические операции в недесятичных системах счисления.	Отчет по лабораторной работе
2.	Представление информации в компьютере.	Представление текстовой, графической и звуковой информации в памяти компьютера. Методы сжатия цифровой информации (архивация файлов).	Отчет по лабораторной работе
3.	Основы теории информации.	Решение задач на измерение и кодирование информации	Отчет по лабораторной работе
4.	Теоретические основы нейроинформатики	Лабораторная работа № 1. Математический нейрон. Моделирование логических функций И, ИЛИ, НЕ. Лабораторная работа № 2. Классификация чисел на четные и нечетные.	Отчет по лабораторной работе
		Лабораторная работа № 3. Распознавание букв печатного шрифта. Лабораторная работа № 4. Распознавание печатных и рукописных букв. Лабораторная работа № 5. Двухслойный пересептрон.	Отчет по лабораторной работе
		Лабораторная работа № 6. Медицинская диагностика – один диагноз. Лабораторная работа № 7. Медицинская диагностика – несколько диагнозов.	Отчет по лабораторной работе
		Лабораторная работа № 8. Работа с программой «Нейросимулятор».	Отчет по лабораторной работе
		Выполнение индивидуального проекта по построению нейросетевой модели в заданной предметной области	Защита проекта

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка лекционного материала	Основная литература, дополнительная литература, периодические издания, ресурсы сети Интернет. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные кафедрой информационных образовательных технологий, протокол №1 от 31 августа 2017 г.
2.	Чтение и анализ учебной и научной литературы	
3.	Подготовка к лабораторным занятиям	
4.	Подготовка к экзамену	

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:

- Лекция–информация с проблемным изложением в аудитории с мультимедийным проектором.
- Лабораторная работа с элементами исследования.
- Лабораторная работа в компьютерном классе, компьютерная технология обучения.

- Тестирование в интерактивном режиме, взаимодействие в дистанционной образовательной среде.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Лекционные занятия	Интерактивные лекции с мультимедийным оборудованием. Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.	18
	Лабораторные занятия	Использование презентаций на лабораторных занятиях. Применение электронных образовательных ресурсов. Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент - преподаватель», «студент – студент». Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.	36
Итого:			54

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 «Теоретические основы информатики». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционной технологии оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по лабораторной работе.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Системы счисления. Развернутая форма представления числа.
2. Системы счисления. Правила перевода чисел из десятичной системы счисления в недесятичную и обратно.
3. Системы счисления, используемые в ЭВМ. Упрощенные правила перевода чисел.
4. Информация, ее виды и свойства.

5. Единицы количества информации: вероятностный подход. Формулы Хартли и Шеннона.
6. Единицы количества информации: объемный подход.
7. Представление целых чисел в памяти компьютера. Дополнительный код.
8. Представление вещественных чисел в памяти компьютера.
9. Принципы фон Неймана построения архитектуры компьютера.
10. Сопоставление принципов построения современного компьютера (фон-неймановского) и человеческого мозга.
11. Методы представления знаний – ядро искусственного интеллекта.
12. Основные стратегии искусственного интеллекта.
13. История искусственного интеллекта: машина Раймонда Луллия.
14. Моделирование мышления человека. Нейрокибернетика.
15. Искусственный нейрон – математическая модель нейрона человеческого мозга
16. Кибернетика «черного ящика».
17. Экспертные системы. Данные и знания.
18. Экспертные системы – автоматические консультирующие системы.
19. Способы представления знаний. Продукционные правила.
20. Способы представления знаний. Фреймы.
21. Способы представления знаний. Семантические сети.
22. Биологический нейрон. Дендриты, аксоны, синапсы. Электропроводность синапсов (сила межнейронных синаптических связей).
23. Математический нейрон Мат-Каллока – Питтса. Входные сигналы, синаптические веса, активационная функция нейрона. Формула и график активационной функции нейрона Мат-Каллока – Питтса.
24. Математические нейроны, моделирующие логические функции И, ИЛИ, НЕ.
25. Персептрон Розенблатта, классифицирующий числа на четные и нечетные. Итерационный алгоритм корректировки синаптических весов.
26. Правила Хебба. Теорема сходимости персептрона.
27. Дельта-правило обучения персептрона. Коэффициент скорости обучения.
28. Персептрон для распознавания букв латинского алфавита. Свойство обобщения человеческого мозга и персептрона.
29. Сигмоидная функция активации персептрона (логистическая функция), ее математическая формула.
30. Обобщенное дельта-правило, использующее метод градиентного спуска. Квадратичная ошибка персептрона.
31. Ограниченность однослойного персептрона. Двухслойный персептрон, моделирующий логическую функцию исключающего ИЛИ.
32. Геометрическая интерпретация Минского и Пайперта проблемы «исключающего ИЛИ». Линейно неразделимые задачи.
33. Метод обучения многослойных персептронов – алгоритм обратного распространения ошибки.

34. Виды активационных функций: ступенчатая, линейная, сигмоидная, логарифмическая, радиально-базисная.
35. Использование многослойных персептронов как новый способ построения математических моделей.
36. Невербальность, живучесть и интуиция нейрокомпьютеров.
37. Теорема Арнольда – Колмогорова – Хехт-Нильсена о принципиальной возможности построения нейронной сети. Формула количества нейронов скрытого слоя двухслойного персептрона.
38. Проектирование персептронов. Обучающее множество примеров, тестирующее множество ошибка обучения, ошибка тестирования, переобучение.
39. Алгоритм применения метода нейросетевого математического моделирования.

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– 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. Горелик, В.А. Пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики» : учебное пособие / В.А. Горелик, О.В. Муравьева, О.С. Трембачева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2015. - 120 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0220-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472092.

5.2 Дополнительная литература:

2. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. В. Черпаков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/78AD1E84-B91E-4ABA-9F16-5C4786292A2E .
3. Теоретические основы информатики : учебник / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 176 с. : табл., схем., ил. - Библиогр.: с. 140. - ISBN 978-5-7638-3192-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435850 .
4. Грушевский С.П., Деева С.А. Практикум по методике обучения информатике: учеб. пособие / С.П. Грушевский, С.А. Деева. – Краснодар: КубГУ, 2015.
5. Семенов А.М., Соловьев Н.А., Чернопрудова Е.Н., Цыганков А.С. Интеллектуальные системы: учебное пособие. Оренбургский гос. ун-т, Оренбург: ОГУ, 2013. – 236 с. [Электронный ресурс, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»], URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259148.
6. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Л.Н. Ясницкий. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90254 .

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Информатика и образование»
2. Журнал «Информатика в школе»
3. Журнал «Профильная школа»
4. Журнал «Стандарты и мониторинг образования»
5. Журнал «Школьные годы»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М. Учебно-методический комплекс «Искусственный интеллект». Лабораторный практикум. URL: http://www.lbai.ru .
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов -

http://school-collection.edu.ru/collection/
3. Интернет-обучение – сайт методической поддержки учителей - http://school.iot.ru
4. Коллективный блог учителей информатики. - http://informatiku.ru/
5. Методическая копилка учителя информатики - http://metod-kopilka.ru/
6. Официальный образовательный портал федерального значения - www.school.edu.ru
7. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ – http://минобрнауки.рф
8. Портала педагогического сообщества «Сеть творческих учителей» - www.it-n.ru
9. Система программ для поддержки и автоматизации образовательного процесса "1С:Образование" — http://edu.1c.ru
10.Сетевые образовательные сообщества «Открытый класс» - http://www.openclass.ru/
11.Федеральный государственный образовательный стандарт - http://standart.edu.ru/

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

Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

– составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;

– консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;

– промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

Типовые задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1.	Системы счисления.	Изучение и анализ литературы, выполнение лабораторной работы.	14
2.	Представление информации в компьютере.	Изучение и анализ литературы, выполнение лабораторной работы.	14
3.	Основы теории информации.	Изучение и анализ литературы, выполнение лабораторной работы.	16
4.	Теоретические основы нейроинформатики	Поиск информации в профессиональных периодических изданиях,	24

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
		Интернет-источниках, работа с библиотечной литературой. Выполнение индивидуального проекта. Подготовка к тестированию.	
Итого:			***68***

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 лекции; демонстрационные примеры программ; использование компьютера при выдаче заданий и проверке решения задач и выполнении лабораторных работ; использование компьютерных математических сред при выполнении заданий.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.

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

№	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, доской маркером или мелом
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью
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