МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
_____ М.А.Червонный
декан физико-математического факультета
«30» августа 2012 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.2.02 Основы математической обработки информации

трудоемкость (в зачетных единицах) _____3_____

Направление подготовки: 050100.62 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физическая культура и Дополнительное образование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Цели изучения дисциплины

Формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний и умений, связанных с представлением информации с помощью математических средств;
- актуализация межпредметных знаний, способствующих пониманию особенностей представления и обработки информации средствами математики;
- ознакомление с основными математическими моделями и типичными для соответствующей предметной области задачами их использования;
- формирование системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ процесса математического моделирования и статистической обработки информации в профессиональной области;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности;
- стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Основы математической обработки информации» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина «Основы математической обработки информации» является предшествующей для изучения дисциплин «Информационные технологии в образовании», «Компьютерные презентационные технологии».

3. Требования к уровню освоения программы.

Бакалавр, освоивший программу, должен:

3.1. Обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя:

ОК-1. «владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения»;

ОК-4. «способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования»;

ПК-11. «готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования».

3.2. владеть:

- основными методами математической обработки информации;

3.3. уметь:

- осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи;
- осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области, на математический язык;
- определять вид математической модели для решения практической задачи, в том числе, из сферы профессиональных задач;

- использовать метод математического моделирования при решении практических задач в случаях применения простейших математических моделей;
- использовать основные методы статистической обработки экспериментальных данных;
- включаться в совместную деятельность с коллегами, работая командой проектировать отдельные фрагменты предметного содержания, при необходимости используя математику;
- использовать базовые методы решения задач из рассмотренных разделов математики;
- интерпретировать информацию представленную в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц с учетом предметной области;
- представлять информацию соответствующую области - будущей профессиональной деятельности в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц;
- осуществлять первичную статистическую обработку данных, реализовывать отдельные (принципиально важные) этапы метода математического моделирования;

3.4. знать:

- основные способы математической обработки информации.

4. Общая трудоемкость дисциплины _____3____ зачетных единиц и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
	108	2		
Аудиторные занятия	36	36		
Лекции				
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	36	36		
Другие виды аудиторных работ				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	72	72		
Курсовой проект (работа)				
Реферат				
Расчётно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		зачет		

5. Содержание программы учебной дисциплины.

5.1. Содержание учебной дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		Всего	лекции	практические (семинары)	лабораторные работы	В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20 %)	
1.	Роль математики в обработке информации.	4			4		4
2.	Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы.	4			4	2	8
3.	Использование элементов теории множеств для работы с информацией.	4			4	2	12
4.	Математические модели в науке как средство работы с информацией.	4			4	2	12
5.	Использование логических законов при работе с информацией.	4			4		12
6.	Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.	6			6	2	12
7.	Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки.	10			10		12
8.	Итого:	36 / 1 зач. ед.			36	8 (22,2%)	72

5.2. Содержание разделов дисциплины

I. Роль математики в обработке информации.

Роль математики в обработке информации. Аксиоматический метод построения теорий, основные черты математического мышления. Числовые системы. Системы счисления.

II. Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы.

Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы. Систематизация информации и построение таблиц. Чтение графиков и диаграмм. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации.

III. Использование элементов теории множеств для работы с информацией.

Множество, элемент множества, способы задания множеств, подмножества, собственные и несобственные подмножества, универсальное и пустое множество. Отношение принадлежности и включения. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Законы теории множеств.

IV. Математические модели в науке как средство работы с информацией.

Понятие модели. Моделирование: физическое, математическое: аналитическое и имитационное. Специфика виртуальных моделей. Функция как математическая модель. Процессы и явления, описываемые с помощью функций. График функции как модель процесса и явления. Интерпретация результатов исследования функции в соответствии с условиями задачи. Уравнения и неравенства как математические модели. Интерпретация результатов решения уравнений и неравенств. Понятие и свойства алгоритмов. Исполнитель алгоритма. Алгоритмические структуры.

V. Использование логических законов при работе с информацией.

Логические высказывания, операции над высказываниями, логические формулы. Таблицы истинности, преобразование логических формул, законы математической логики, базовые операции математической логики. Связь между логическими операциями и операциями с множествами. Интерпретация информации на основе использования законов логики.

VI. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.

Понятие комбинаторной задачи. Основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности.

VII. Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки.

Понятия: случайная величина, значение случайной величины, интервальный ряд, безынтервальный ряд, объем выборки, выборочная средняя, полигон частот, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение. Первичная обработка опытных данных при изучении случайной величины. Гистограмма как способ представления информации. Методы статистической обработки исследовательских данных .

5.3. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1	Числовые системы

2.	1	Системы счисления
3.	2	Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации
4.	3	Операции над множествами
5.	3	Бинарные отношения на множествах
6.	3	Отображения, их свойства и классификация
7.	4	Понятие и свойства алгоритмов, алгоритмические структуры
8.	5	Операции над логическими высказываниями
9.	5	Таблицы истинности операций математической логики
10.	6	Решение комбинаторных задач
11.	7	Вероятность случайного события
12.	7	Операции над случайными событиями
13.	7	Случайная величина и ее характеристики
14.	7	Основные понятия мат. статистики

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Турецкий, Владимир Яковлевич. Математика и информатика [Текст]:учебное пособие для вузов/В. Я. Турецкий.-3-е изд., перераб. и доп.-М.:ИНФРА-М,2008.-557
2. Информатика и математика / Попов А. М., Сотников В. Н., Нагаева Е. И.– М.: Юнити, 2008. - 302 с. Электронный каталог knigafund.ru [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит. Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/106578 свободный. — Загл. с экрана.
3. Игошин, Владимир Иванович. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]:учебное пособие для вузов/В. И. Игошин.-3-е изд., стереотип.-М.:Академия,2008.-446

6.2. Дополнительная литература:

1. Жолков, С.Ю. Математика и информатика для гуманитариев: учебник для вузов/С. Ю. Жолков. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.:Альфа-М [и др.], 2005. - 527 с.:ил.
2. Могилев, А.В. Информатика: учебное пособие для вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер; под ред. Е. К. Хеннера.-2-е изд., стереотип.-М.: Академия, 2008. - 325 с.:ил.
3. Могилев, А.В. Практикум по информатике: учебное пособие для вузов / А.В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; под ред. Е. К. Хеннера.-3-е изд., испр. – М.: Академия, 2006. – 608 с.
4. Костромин, В.А. Самоучитель Linux для пользователя / В.А. Костромин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 672 с.: ил.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Рабочая программа, учебно-методические материалы, основная и дополнительная литература.

Электронные ресурсы:

1. http://www.bymath.net/ - элементарная математика
2. http://graphfunk.narod.ru — графики элементарных функций
3. http://www.math.ru — математический сайт
4. http://window.edu.ru/window — информационная система «Единое окно доступа к

образовательным ресурсам» с обширной библиотекой по основным разделам математики

5. http://www.knigafund.ru — электронная библиотечная система

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Роль математики в обработке информации.	Электронный конспект лекций, компьютерная презентация, Интернет-браузер	Мультимедийный компьютер, выход в локальную и глобальную сеть.
2	Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы.	Электронный конспект лекций, компьютерная презентация, табличный процессор (например, OpenOffice Calc), Интернет-браузер	Мультимедийный компьютер, выход в локальную и глобальную сеть.
3	Использование элементов теории множеств для работы с информацией.	Электронный конспект лекций, Интернет-браузер	Мультимедийный компьютер, выход в локальную и глобальную сеть.
4	Математические модели в науке как средство работы с информацией.	Электронный конспект лекций, Интернет-браузер	Мультимедийная аудитория
5	Использование логических законов при работе с информацией.	Электронный конспект лекций, Интернет-браузер	Мультимедийный компьютерный класс, интерактивная доска, выход в локальную и глобальную сеть.
6	Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.	Электронный конспект лекций	Мультимедийная аудитория
7	Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки.	Электронный конспект лекций. табличный процессор (например, OpenOffice Calc)	Мультимедийная аудитория

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1. Методические рекомендации преподавателю.

Содержание учебной программы дисциплины «**Основы математической обработки информации**» реализуется посредством лабораторных занятий и самостоятельной работы

студентов.

Теоретические материалы могут изучаться с использованием основной и дополнительной литературы.

Познавательная активность студентов на лабораторно-практическом занятии обеспечивается рациональным сочетанием словесных, наглядных и практических методов с элементами проектного обучения, работой с различными информационными источниками, решением познавательных и практикоориентированных задач.

Рекомендуемые методы обучения: проектный метод, имитационные упражнения, мозговой штурм, консультация, учебные групповые дискуссии: обсуждения задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения, количество возможных случаев для рассмотрения и т.п.), презентация микроисследований и их обсуждение.

Рекомендуемые методы текущего контроля знаний обучающихся: фронтальный опрос (устный, письменный); защита продуктов, созданных на лабораторных занятиях; тестирование.

Аттестация по предмету осуществляется в форме зачета, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

7.2. Методические рекомендации для студентов.

В рамках самостоятельной работы необходимо подготовить список вопросов по предлагаемым на обсуждение темам, прорешать задания, предлагаемые для самостоятельной работы, пройти тестирование по индивидуальному тесту, выдаваемому преподавателем.

Подготовка к обсуждению и дискуссиям оценивается по следующим критериям:

1)количество использованных источников;

2)актуальность предложенных на обсуждение вопросов;

3)активность, проявленная студентом при обсуждении;

4)аналитические способности, продемонстрированные при формулировании выводов и подведении результатов обсуждения.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе):

не предусмотрены.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе и групповой самостоятельно работы обучающихся:

1. История развития математики.
2. История развития и структура глобальной сети Интернет.
3. Вычисления в позиционных системах счисления.
4. Комбинаторные задачи с возвращением.
5. Числовые системы.
6. Равномощность множеств.
7. Возможности моделирования с использованием процедурных языков программирования.
8. Использование математических пакетов в создании виртуальных моделей.
9. Моделирование с использованием графических оболочек программирования: достоинства, недостатки.
10. Синтезированное использование различных программных пакетов в моделировании: примеры.
11. Робототехника.
12. Бинарные отношения на декартовом квадрате: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отображения: инъективные, сюръективные, биективные.

Контроль усвоения теоретических вопросов дисциплины предполагается в виде

контрольных работ, которые выполняются студентами во время, отведенное для самостоятельной работы.

1. Контрольная работа по теме "Системы счисления"

   1.Перевести число K из системы счисления с основанием n в систему счисления с основанием m.
   2.Перевести число K из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием m.
   3.Перевести число K из системы счисления с основанием n в десятичную систему счисления.
   4.Перевести число K из двоичной системы счисления в систему счисления с основанием 4(8,16).
   5.Перевести число K из системы счисления с основанием 4(8,16) в двоичную систему счисления.

2. Контрольная работа по теме "Использование логических законов при работе с информацией"
   1. Записать в виде формулы математической логики высказывание.
   2. Построить таблицу истинности для формулы.
   3. Привести формулу математической логики к виду КНФ или ДНФ.

   4. Контрольная работа по теме "Теория множеств"
   5. Заданы два множества, записать их объединение, пересечение, разность.
   6. Описать формулой заштрихованную область на диаграмме Эйлера-Венна
   7. Изобразить на диаграмме Эйлера-Венна область, соответствующую формуле.
   8. Определить количество элементов в множестве, заданном как подмножество других множеств или свойством элементов множества.
   9. Определить свойства бинарного отношения, заданного на множестве A.
   10. Задать отображение множества A во множество B с заданным свойством.

3. Контрольная работа по теме "Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки"
   1. Задать случайное событие в виде комбинации элементарных событий
   2. Вычислить вероятность случайного события (с использованием комбинаторики).
   3. Вычислить вероятность случайного события (с использованием формулы полной вероятности)
   4. Вычислить матожидание и дисперсию случайной величины.

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз:

Обсуждения по темам «Основные черты математического мышления», «Числовые системы», «Исследование моделей», «Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации».

8.4. Примеры тестов:

Задание 1.

Игральный кубик бросают два раза. Вероятность того, что на верхней грани выпадет нечетное число очков, большее 4, равна…

Варианты ответа:

1) 1/4; 2) 1; 3) 1/9; 4) 4/9; 5) 1/36.

Правильный ответ: 5) 1/36.

Вероятность выпадения 5 очков равна 1/6 на одном кубике, значит, на двух, по теореме об умножении вероятностей 1/36.

Задание 2.

Игральный кубик бросают два раза. Вероятность того, что на верхней грани выпадет нечетное число очков, не меньшее 3, равна…

Варианты ответа:

1) 1/4; 2) 1; 3) 1/9; 4) 4/9; 5) 1/36.

Правильный ответ: 3) 1/9.

Задание 3.

Игральный кубик бросают два раза. Вероятность того, что на верхней грани выпадет четное число очков, большее 4, равна…

Варианты ответа:

1) 1/36; 2) 1; 3) 1/4; 4) 1/9; 5) 4/9.

Правильный ответ: 1) 1/36.

Тестирование проводится в рамках текущего контроля. Тестирование проводится во время занятий не реже двух раз в семестр (на 8-9 учебной неделе; на последней неделе семестра). Тест-билет содержит вопросы по пройденным на момент тестирования дидактическим единицам. Общее количество вопросов в тест-билете - 15-25 вопросов.
Критерии оценки:
«5» - 85-100% правильных ответов
«4» - 70 — 84% правильных ответов
«3» - 50 — 69% правильных ответов
«2» - меньше 49 % правильных ответов

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к зачету):

1.Систематизация информации и построение таблиц.
2. Особенности работы с графиками и диаграммами.
3. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации.
4. Количество информации. Объемный и вероятностный подход.
5. Системы счисления.
6. Перевод числа из десятичной системы счисления в любую позиционную.
7. Перевод числа из любой позиционной системы счисления в десятичную систему.
8. Перевод чисел из двоичной в шестнадцатеричную систему счисления.
9. Перевод чисел из двоичной в восьмеричную систему счисления.
10. Перевод чисел из восьмеричной в двоичную систему счисления.
11. Перевод чисел из шестнадцатеричной в двоичную систему счисления.
12. Модели. Определение и классификации.
13. Виды моделей: физические математические: вычислительные, имитационные.
14. Бинарные отношения.
15. Функция как математическая модель.

16. Процессы и явления, описываемые с помощью функций.
17. График функции как модель процесса и явления.
18. Интерпретация результатов исследования функции в соответствии с условиями задачи. Примеры.
19. Уравнения и неравенства как математические модели. Интерпретация результатов решения уравнений и неравенств.
20. Множества: определение, примеры. Универсальное и пустое множество.
21. Операции над множествами.
22. Диаграммы Эйлера-Венна.
23. Логическое высказывание.
24. Операции над высказываниями. Инверсия.
25. Операции над высказываниями. Конъюнкция
26. Операции над высказываниями. Дизъюнкция.
27. Операции над высказываниями. Импликация.
28. Алгебра логики (основные операции над высказываниями). Примеры.
29. Алгебра логики (формулы равносильности).
30.Алгебра логики. Доказать законы коммутативности, используя таблицы истинности.
31. Алгебра логики. Доказать законы дистрибутивности, используя таблицы истинности.
32. Алгебра логики. Доказать законы де Моргана, используя таблицы истинности.
33. Алгебра логики. Доказать законы поглощения, используя таблицы истинности.
34. Алгебра логики. Доказать законы склеивания, используя таблицы истинности.
35. Понятие множества. Операции над множествами.
36. Общие правила комбинаторики.
37. Комбинаторика. Перестановки.
38. Случайное событие, операции над случайными событиями.
39. Несовместные и независимые события.
40. Вероятность случайного события.
41. Случайная величина, матожидание и дисперсия случайной величины.
42. Среднеквадратичное отклонение.
43. Создание и форматирование текстового документа.
44. Таблицы в текстовом документе.
45. Вставка графических изображений в текстовом документе.
46. Электронные таблицы, их назначение и основные функции.
47. Электронные таблицы, как средство представления данных.
48. Электронные таблицы, как средство обработки данных.
49. Способы записи алгоритмов.
50. Форматирование содержимого ячейки в электронных таблицах.
51. Формулы в электронных таблицах. Функции в электронных таблицах.
52. Маркер заполнения: назначение, возможности и использование.
53. Сортировка данных в электронных таблицах.
54. Диаграммы в электронных таблицах.

8.6. Темы для написания курсовой работы: не предусмотрены

8.7. Формы контроля самостоятельной работы:

1. Тестирование
2. Устный опрос
3. Оценка выполненных практических заданий

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100.62 Педагогическое образование

Рабочая программа учебной дисциплины составлена: к.ф.-м.н., доцент каф. ИТ

_____ Филиппов А.Е.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры Информационных технологий

протокол № 1 от 30 августа 2012 года.

Зав. кафедрой _____ /Пьяных Е.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета

протокол № 5 от 30 августа 2012 года.

Председатель методической комиссии _____ / Скрипко З.А.