Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.М. Дигурова

«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы математической обработки информации»

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили: Физика. Математика.

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2016 год)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. №91, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 –Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 9 от 30 апреля 2020 г.).

Составитель: Малиев И.Н.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики конденсированного состояния

(протокол № 9 от 18 июня 2020 г.)

Зав. кафедрой _____ Т.Т. Магкоев

Одобрена советом физико-технического факультета

(протокол № 6 от «27» июня 2020 г.)

Председатель совета факультета _____ И.В. Тваури

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:

1. формирование системы знаний и умений, связанных с представлением информации с помощью математических средств;
2. 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;
3. формирование системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ процесса математического моделирования и статистической обработки информации в профессиональной области;
4. 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;
5. 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», «Информационные технологии в математике».

3. Требования к уровню освоения программы.

Бакалавр, освоивший программу, должен:
3.1. Обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя:

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способностью использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);
- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2).

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_____2_____ виды учебной работы.зачетных единиц и

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
	72	2		
Аудиторные занятия	42	42		
Лекции				
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	42	42		
Другие виды аудиторных работ				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	30	30		
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					
		Всего	лекции	практические (семинары)	лабораторные работы	в т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20 %)	самостоятельная работа (час)
1	Роль математики в обработке информации.	2			2		2
2	Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы.	4			4	2	4
3	Использование элементов теории множеств для работы с информацией.	6			6	2	4
4	Математические модели в науке как средство работы с информацией.	6			6	2	6
5	Использование логических законов при работе с информацией.	6			6		6
6	Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.	8			8	2	4
7	Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки.	10			10		4

8	Итого:	42 (1,17 зач. ед.)			42	8 (19 %)	30

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.

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, среднее квадратическое отклонение. Первичная обработка опытных

данных при изучении случайной величины. Гистограмма как способ представления информации. Методы статистической обработки исследовательских данных.

5.3. Лабораторный практикум.

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ
1.	1	Системы счисления.
2.	2	Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации.
3.	3	Использование элементов теории множеств для работы с информацией.
4.	4	Математические модели и алгоритмические структуры
5.	4	Математические модели в науке как средство работы с информацией.
6.	5	Законы математической логики и базовые операции.
7.	6	Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности.
8.	7	Элементы математической статистики.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Турецкий, В.Я. 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, В. И. 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.exponenta.ru/ - образовательный математический сайт

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 по теме занятия	Мультимедийный компьютерный класс
2	Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы.	Электронный конспект по теме занятия. Табличный процессор (например, OpenOffice Calc)	Мультимедийный компьютерный класс
3	Использование элементов теории множеств, для работы с информацией.	Электронный конспект по теме занятия	Мультимедийный компьютерный класс
4	Математические модели в науке как средство работы с информацией.	Электронный конспект по теме занятия, текстовый редактор (например, OpenOffice Writer)	Мультимедийный компьютерный класс
5	Использование логических законов при работе с информацией.	Электронный конспект по теме занятия	Мультимедийный компьютерный класс
6	Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.	Электронный конспект по теме занятия	Мультимедийный компьютерный класс
7	Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки.	Электронный конспект по теме занятия. Табличный процессор (например, OpenOffice Calc).	Мультимедийный компьютерный класс

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 направлениям, 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. 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 "Числовые системы"

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.

3. Контрольная работа по теме "Использование элементов теории множеств для работы с информацией"

1. Заданы два множества, записать их объединение, пересечение, разность.
2. Описать формулой заштрихованную область на диаграмме Эйлера-Венна
3. Изобразить на диаграмме Эйлера-Венна область, соответствующую формуле.
4. Определить количество элементов в множестве, заданном как подмножество других множеств или свойством элементов множества.
5. Определить свойства бинарного отношения, заданного на множестве A.
6. Задать отображение множества A во множество B с заданным свойством.

4. Контрольная работа по теме "Элементы математической статистики."

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 «Алгоритмические структуры», «Моделирование: физическое, математическое: аналитическое и имитационное», «Связь между логическими операциями и операциями с множествами».

8.4. Примеры тестов: Приложение 1.

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. Понятие и свойства алгоритмов.
19. Исполнитель алгоритма.
20. Алгоритмические структуры.
21. Интерпретация результатов исследования функции в соответствии с условиями задачи. Примеры.
22. Уравнения и неравенства как математические модели. Интерпретация результатов решения уравнений и неравенств.
23. Множества: определение, примеры. Универсальное и пустое множество.
24. Операции над множествами.
25. Диаграммы Эйлера-Венна.
26. Логическое высказывание.
27. Операции над высказываниями. Инверсия.
28. Операции над высказываниями. Конъюнкция
29. Операции над высказываниями. Дизъюнкция.
30. Операции над высказываниями. Импликация.
31. Алгебра логики (основные операции над высказываниями). Примеры.
32. Алгебра логики (формулы равносильности).
33. Алгебра логики. Доказать законы коммутативности, используя таблицы истинности.
34. Алгебра логики. Доказать законы дистрибутивности, используя таблицы истинности.
35. Алгебра логики. Доказать законы де Моргана, используя таблицы истинности.
36. Алгебра логики. Доказать законы поглощения, используя таблицы истинности.
37. Алгебра логики. Доказать законы склеивания, используя таблицы истинности.
38. Понятие множества. Операции над множествами.
39. Общие правила комбинаторики.
40. Комбинаторика. Перестановки.
41. Случайное событие, операции над случайными событиями.
42. Несовместные и независимые события.
43. Вероятность случайного события.
44. Случайная величина, матожидание и дисперсия случайной величины.
45. Среднеквадратичное отклонение.
46. Создание и форматирование текстового документа.

47. Таблицы в текстовом документе.
48. Вставка графических изображений в текстовом документе.
49. Электронные таблицы, их назначение и основные функции.
50. Электронные таблицы, как средство представления данных.
51. Электронные таблицы, как средство обработки данных.
52. Способы записи алгоритмов.
53. Форматирование содержимого ячейки в электронных таблицах.
54. Формулы в электронных таблицах. Функции в электронных таблицах.55. Маркер заполнения: назначение, возможности и использование.
56. Сортировка данных в электронных таблицах.
57. Диаграммы в электронных таблицах.
58. Создание тестов с помощью электронных таблиц.

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