Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Программа учебной дисциплины базовой части

для направления подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) образовательной программы
География

(заочная форма обучения)

Составитель: Цыганов А.В., к.ф.-м.н, доцент,
Владова Е.В., к.ф.-м. н, доцент,
Сибирева А.Р., к.ф.м.н., доцент,
Фолиадова Е.В., доцент кафедры высшей математики

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «04» июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Основы математической обработки информации» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «География», заочной формы обучения.

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

Цель освоения дисциплины:

1) раскрытие специфики математики как способа познания мира и языка описания реальных явлений и процессов;

2) систематизация и коррекция знаний, умений и навыков, полученных при изучении школьного курса математики, расширение арсенала математических знаний, необходимых для применения в профессиональных областях;

3) формирование базовых навыков аналитической деятельности и соответствующих качеств мышления.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами:

1) общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3).

Компетенции	*Знает*	Умеет	Владеет
ОК-3 -способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	ОР-1 - основные объекты математики (число, множество, переменная, выражение, уравнение, неравенство, функция, последовательность, вектор, матрица, граф, точка, линия, поверхность) и принятые способы классификации объектов каждого типа; свойства основных операций над объектами	ОР-2 - оперировать с изученными математическими объектами; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов	ОР-3 - языком и символикой изученных разделов математики, включая теоретико-множественную символику; важнейшими изученными алгоритмами

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы математической обработки информации» является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «География», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса математики.

Результаты изучения дисциплины «Основы математической обработки информации» являются теоретической и методологической основой для изучения других дисциплин

учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Самостоят. оработа, час	Контроль	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
1	2	72	2	6	58	6	зачет
Итого:	2	72	2	6	58	6	зачет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контрль
1 семестр				
Тема 1. Множества, операции, отношения. Структурирование данных.	0,5	2	18	2
Тема 2. Последовательности и функции. Математическое моделирование.	0,5	2	18	2
Тема 3. Случайные события и случайные величины. Основы статистической обработки данных.	1	8	22	2
ИТОГО:	2	6	58	6

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Множества, операции, отношения. Структурирование данных.

Множества и операции над ними (объединение, пересечение, разность, декартово произведение), отношение включения множеств. Основные логические операции. Кванторы общности и существования. Операции и отношения на множестве, понятие математической структуры. Свойства отношений (рефлексивность/антирефлексивность, симметричность/антисимметричность/асимметричность, транзитивность). Графы и их

использование для представления данных. Отношение порядка, ранжирование объектов, примеры отношений порядка и непосредственного следования при моделировании. Отношения эквивалентности и классификация. Отношение «быть эталоном». Мощность множества, понятие о дискретных и континуальных множествах. Элементы комбинаторики (основные правила комбинаторики, основные комбинаторные схемы: размещения и сочетания с повторениями и без). Натуральные числа; целые числа; рациональные числа; действительные числа; числа и величины, координаты, описание объекта точкой на числовой прямой. Описание объекта несколькими числовыми параметрами/переменными (точкой в многомерном пространстве, вектором). Расстояние между объектами, метрические пространства. Понятие о мере множества на плоскости, в трехмерном пространстве; мощность конечного множества как мера. Арифметические операции на числовых множествах, линейные операции над векторами, матрицы и операции над ними. Понятие об алгебраических и топологических структурах.

Интерактивные формы занятий: выступления «Математические методы в научных исследованиях».

Тема 2. Последовательности и функции. Математическое моделирование. Алгебраические уравнения и системы уравнений как математические модели. Этапы математического моделирования: выбор структуры для описания объекта; построение модели, выражающей существенные отношения объекта; преобразование модели с учетом проблемы исследования; интерпретация результатов работы с моделью на языке исходной задачи. Функциональная зависимость между величинами. Описание объекта (процесса) с помощью числовой функции, числовой последовательности; вектор-функции, последовательности векторов. Композиция функций, функция, обратная данной. Способы задания числовой функции, числовой последовательности. Свойства числовых последовательностей как описание свойств процессов с дискретным временем (монотонность, ограниченность, цикличность, последовательность конечных разностей как характеристика скорости роста/убывания, вторые разности и ускорение процесса). Свойства числовых функций (монотонность, ограниченность, четность/нечетность, периодичность) как описание свойств процессов с непрерывным временем. Линейные зависимости (арифметическая прогрессия и линейная функция) и их характеристические свойства; графики, геометрический смысл параметров зависимости. Нелинейные зависимости, производная функции как характеристика изменяющейся скорости процесса, геометрическая модель линеаризации вторая производная как характеристика ускорения процесса. Экспоненциальные зависимости (геометрические прогрессии и показательные функции), их характеристические свойства, графики. Геометрическая прогрессия как модель накопления капитала, экспонента как модель процесса неограниченного роста. Алгебраические уравнения и системы уравнений как модели связей между величинами. Алгебраические неравенства как модели ограничений; понятие о моделях оптимизации, линейное и нелинейное программирование. Разностные и дифференциальные уравнения как модели процессов, линейный и нелинейный случай, начальные условия. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, функции, сравнение скорости роста/убывания функций. Тригонометрические функции: основные свойства, графики. Синус и косинус как решения уравнения гармонических колебаний, как модель колебательных процессов.

Интерактивные формы занятий: Работа в микрогруппах «Числовые функции и последовательности в моделировании природных процессов».

Тема 3. Случайные события и случайные величины. Основы статистической обработки данных.
Достоверные, невозможные, случайные события; детерминированные и случайные величины; детерминированные и случайные процессы. Случайные (статистические) данные, стохастические структуры. Дискретные и континуальные пространства элементарных

событий. Вероятностная мера и ее свойства. Несовместные события, полная группа событий, правила сложения вероятностей. Условные вероятности и независимые события, правила умножения вероятностей. Модель равновероятных элементарных событий в дискретном и континуальном случаях (комбинаторное определение вероятности, геометрическое определение вероятности). Оценка вероятности события по его частоте в эксперименте. Дискретная случайная величина: модель равномерного распределения вероятностей значений величины, схема независимых повторных испытаний (биномиальное распределение, понятие о полиномиальном распределении). Непрерывная случайная величина: модель равномерного распределения. Понятие о законе распределения вероятностей дискретной случайной величины, о функции распределения, о плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Понятие о нормальном распределении. Выборка и генеральная совокупность. Вариационный ряд, абсолютные и относительные частоты. Усреднение данных (средняя выборочная, мода, медиана выборки). Меры разброса данных (размах выборки, среднее квадратичное отклонение). Способы визуализации статистических данных. Задача оценки параметров генеральной совокупности; точечные и интервальные оценки. Понятие о временных рядах, о задаче регрессионного анализа. Линейная регрессия. Статистические гипотезы, задача проверки статистических гипотез на заданном уровне значимости; критерии согласия для простейших видов гипотез.

Интерактивные формы занятий: тесты «вероятности случайных событий»; работа в микрогруппах «Статистическая обработка научных данных».

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, решения задач, выполнения контрольной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
подготовка к выступлениям; подготовка к тестированию, контрольной работе, зачету; подготовка к работе в микрогруппах.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Расстояние между объектами, метрические пространства. Понятие о мере множества на плоскости, в трехмерном пространстве; мощность конечного множества как мера.
2. Понятие об алгебраических и топологических структурах.
3. Экспоненциальные зависимости (геометрические прогрессии и показательные функции), их характеристические свойства, графики.
4. Геометрическая прогрессия как модель накопления капитала, экспонента как модель процесса неограниченного роста.
5. Алгебраические уравнения и системы уравнений как модели связей между величинами.
6. Алгебраические неравенства как модели ограничений; понятие о моделях оптимизации, линейное и нелинейное программирование.
7. Разностные и дифференциальные уравнения как модели процессов, линейный и нелинейный случай, начальные условия.
8. Задача оценки параметров генеральной совокупности; точечные и интервальные оценки.

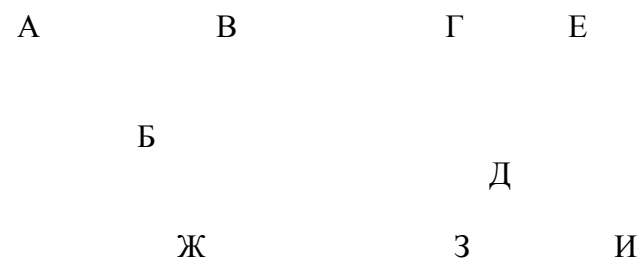
Выступления по темам (ОС-1)

1. История возникновения и развития математики.
2. Первый кризис математики: открытие несоизмеримости отрезков (Пифагор).
3. Становление геометрии. Евклид и его Начала.
4. Платоновы тела (правильные многогранники).
5. Архимедовы тела (полуправильные многогранники).
6. Геометрические открытия Архимеда.
7. Теорема Эйлера и ее приложения (теория графов).
8. Неевклидовы геометрии. Геометрия Лобачевского.
9. Старинные математические задачи.
10. Системы счисления: шестидесятиричная, двенадцатиричная, двоичная, десятичная.
11. История открытия комплексных чисел.
12. Треугольник Паскаля, бином Ньютона.
13. История возникновения тригонометрии.
14. Становление алгебры (Виет).
15. Становление математического анализа (Ньютон и Лейбниц).
16. Примеры дифференциальных уравнений, описывающих реальные процессы.
17. Применения интеграла.
18. Взаимодействие математики и языкознания.
19. Математическая лингвистика.
20. Математика и музыкальный ряд.
21. Числа Фибоначчи.
22. Золотое сечение.
23. Хаос и его математическое описание.
24. Математика в литературе.
25. Периодизация с точки зрения классификации Колмогорова.

Задания для работы в микрогруппах (ОС-2)

1. На множестве *A* натуральных чисел от 1 до 100 рассматривается отношение *R*: «*a* имеет ту же четность, что и *b*». Является ли это отношение эквивалентностью? Какие из чисел множества А удовлетворяют условию: 9 *R b*? *a R* 4? 8*R b*? *a R* 5? На какие классы эквивалентности распадается множество *A* по данному отношению?

2. Буквами *А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И* обозначены дети одного двора. На рисунке дан граф отношения «а сестра b». Можно ли теперь сказать о Ж и З: мальчики они или девочки?



3. Толя, Володя и Саша живут на одной и той же улице, но в разных домах. На этой же улице находится спортивный клуб, в котором они занимаются. Володя живет от клуба не ближе Толи, а Саша не дальше Толи. Юноши любят приходить в клуб вместе. Кто из них должен выходить раньше всех, кто позднее и кто встречает двух остальных.
4. Постройте в виде ориентированного графа систему гражданско – правовые отношений.
5. Постройте граф по матрице смежности: .

6. Представьте сложное высказывание «Для получения вакансии юноше необходимо иметь высшее образование и владеть иностранным языком» в виде логической формулы.

7. Высказывания *A* – студент хорошо подготовился к занятию, *B* – активно работал на занятии, *C* – получил высокий балл за самостоятельную работу.
Сформулируйте высказывания: а) б)
8. Среди следующих высказываний найдите взаимно отрицающие друг друга: а) все студенты нашей группы были на лекции; б) некоторые студенты нашей группы были на лекции; в) все студенты нашей группы не были на лекции; г) некоторые студенты нашей группы не были на лекции.
9. Составьте таблицы истинности для следующих высказываний:
а) ; б) ; в) .
10. Пусть P(*n*) обозначает одноместный предикат « *n* есть четное число», а (*n m*) обозначает двухместный предикат «*n* делится на *m* без остатка».
Запишите словами высказывания, записанные в символическом виде:
а) (; б) (

Примерный вариант тестов (ОС-3)

1. Сколько букв алфавита можно составить из пяти сигналов, если три сигнала –паузы, а два – тока?
а) 10; б) 5; в) 15; г) 50.

2. Пять незнакомых людей случайным образом садятся на один ряд из пяти мест. Вероятность того, что два определенных человека окажутся рядом, равна:
а) 1/60; б) 2/5; в) 1/5; г) 1/30.
3. В ящике находятся 10 белых и 5 красных одинаковых наощупь шаров. Наудачу вынимаются 4 шара. Вероятность того, что среди них 2 белых равна:
а) 0,5; б)2/3; в) 30/91; 4) 3/91.
4. Из колоды карт (52 шт.) последовательно извлекают три карты. Вероятность того, что появятся карты «тройка», «семерка», «туз», равна:
а) 3/52; б) 3/49 25 13; в) 1/52 51 50; г) 64/52 51 50.
5. Два стрелка произвели залп. Вероятность попадания в цель первого стрелка равна 0,4, второго – 0,3. Вероятность того, что хотя бы один стрелок поразит мишень, равна:

а) 0,7; б) 0,12; в) 0,58; 4) 0,42.

6. Вероятность попадания при одном выстреле 0,6. Производится 3 выстрела. Вероятность того, что окажется хотя бы одно попадание, равна:

а) 0,064; б) 0,288; в) 0,72; г) 0,936.

7. Бросаются 4 игральные кости. Вероятность того, что на всех выпадет одинаковое число очков, равна:

а) 1/24; б) 1/4; 1/256; г) 1/6

8. В пирамиде 10 винтовок, 4 из которых – с оптическим прицелом. Вероятность поражения цели из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9, без оптического прицела – 0,7. Стрелок поразил цель из наудачу взятой винтовки. Вероятность того, что он стрелял из винтовки с оптическим прицелом, равна:

а) 6/13; б) 7/13; в) 9/13; г) 39/50.

9. В классе обучается 10 мальчиков и 20 девочек. К уроку не выполнили домашнее задание 4 девочки 3 мальчика. Наудачу вызванный ученик оказался неподготовленным у уроку. Какова вероятность того, что отвечать был вызван мальчик?

а) 1/2; б) 1/6; в) 1/5; г) 3/7.

10. Имеются три одинаковые урны. В первой находится 4 белых и 6 черных шаров, во второй – только белые, в третьей – только черные. Наудачу выбирается урна и из нее наугад вынимается шар. Какова вероятность того, что этот шар черный?

а) 8/15; б) 3/8; в) 1/5; г) 1/2.

1. Случайные величины X и Y независимы и имеют дисперсии $D(X)=2$, $D(Y)=3$. Дисперсия случайной величины $Z = 3X - 2Y + 6$ равна:

а) 6; б) 12; в) 30; г) 36.

2. Случайная величина X имеет равномерное распределение на отрезке [-1;1]. Математическое ожидание X равно:

а) 0; б) 1; в) 2; г) 3.

3. Пять незнакомых людей случайным образом садятся на один ряд из пяти мест. Вероятность того, что два определенных человека окажутся рядом, равна:

а) 1/60; б) 2/5; в) 1/5; г) 1/30.

4. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона, поэтому набирает ее наудачу. Вероятность того, что ему придется набирать номер не более двух раз, равна:

а) 0,1; б) 0,12; в) 0,2; г) 0,3.

5. Стрелок сделал 10 независимых выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Наивероятнейшее число попаданий равно:

а) 5; б) 8; в) 9; г) 10.

6. Устройство состоит из трех блоков. Вероятность нормальной работы каждого блока равна p. Вероятность того, что неполадки обнаружены в одном блоке, равна:

а) p; б) p^3; в) $p(1-p)^2$; г) $p^2(1-p)$.

7. Вероятность попадания при одном выстреле 0,6. Производится 3 выстрела. Вероятность того, что окажется хотя бы одно попадание, равна:

а) 0,064; б) 0,288; в) 0,72; г) 0,936.

8. Число возможных значений случайной величины, означающей число бракованных деталей в партии, состоящей из 30 деталей, равно:

а) 0; б) 15; в) 30; г) 31.

9. Вероятность работы двигателя при включении зажигания равна 0,9. Вероятность того,

что для запуска двигателя придется включать зажигание не более трех раз, равна:

а) 0,009; б) 0,27; в) 0,729; г) 0,999.

Примерный перечень заданий для контрольной работы (ОС-4)

1. Сколькими способами можно а) построить в ряд 8 студентов, б) выбрать из них пятерых для премирования, в) сколькими способами можно выбрать из них старосту, заместителя и культорга, г) сколькими рукопожатиями они могут обменяться.
2. Найти пересечение, объединение, разность, декартово произведение множеств A=[1;5], B=(3;7).
3. X={5,6,7,10}, Y={2,3,5}. Задать соответствие «x делится на y» между множествами X и Y с помощью графа, перечислением пар, таблицей, изобразить график соответствия. Каковы область отправления, область прибытия, область определения, множество значений соответствия? Задать обратное соответствие.
4. По графику функции, описывающей некий исторический процесс, описать свойства функции.
5. Найти предел .
6. Некоторый общественный процесс описан с помощью функции где x – время. Найти скорость протекания процесса при x = 3; x = 4; x = 7; x = 10.
7. Проанализировать поведение некоторого процесса: найти наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, промежутки возрастания и убывания функции, точки экстремума.
8. Результаты наблюдений двух величин X,Y приведены в таблице

X	6	4	4	3	2	2	2	1
Y	2	3	3	4	7	8	9	10

Вычислите коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена, сравните их значения, сделайте выводы. Проверьте гипотезу о равенстве нулю вычисленных коэффициентов с уровнем доверия 99%.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Владова Е.В., Макеева О.В., Сибирева А.Р., Фолиадова Е.В., Цыганов А.В. Основы математической обработки информации [Текст]: // Учебно-методическое пособие. – Ульяновск: УлГПУ, 2017. – 40с. (Библиотека УЛГПУ).
2. Владова Е.В. Теория вероятностей и математическая статистика // Учебно-методическое пособие для бакалавров. – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. – 56 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы

дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	Теоретический (знать) основные объекты математики (число, множество, переменная, выражение, уравнение, неравенство, функция, последовательность, вектор, матрица, граф, точка, линия, поверхность) и принятые способы классификации объектов каждого типа; свойства основных операций над объектами	ОР-1 Знает основные объекты, понятия и факты, свойства операций над объектами, демонстрируя это с помощью правильных в заданиях для микрогрупп, ответов в тестах, контрольной работе.		
	Модельный (уметь) оперировать с изученными математическими объектами; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов		ОР-2 Умеет оперировать с числами, множествам, переменными, векторами, матрицами, функциями, случайными событиями, осуществлять операции над ними, демонстрируя эти умения при тестировании, тестовых, выполнении заданий в микрогруппах, контрольной работе, зачете	

	Практический (владеть) языком и символикой изученных разделов математики, включая теоретико-множественную символику; важнейшими изученными алгоритмами			ОР-3 Владеет математическим языком и символикой, применяет алгоритмы, демонстрирует это на выступлениях, при работе у доски, работе в группах, на контрольной работе и на зачете

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные выступления, задания, выполняемые в микрогруппах, тесты, контрольная работа, зачет. В конце семестра проводится зачет в устной форме.

№ п /п	**РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ**	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	**Показатели формирования компетенции (ОР)**		
			ОР-1	**ОР-2**	**ОР-3**
			ОК-3		
1	Тема 1. Множества, операции, отношения. Структурирование данных.	**ОС-1** выступления	+	+	+
2	Тема 2. Последовательности и функции. Математическое моделирование.	**ОС-2** работа в микрогруппах	+	+	+
3	Тема 3. Случайные события и случайные величины. Основы статистической обработки данных.	**ОС-2** работа в микрогруппах **ОС-3** тесты	+	+	+
4	Контрольная работа	**ОС**-4 контрольная работа	+	+	
	Промежуточная аттестация	**ОС-5** Зачет в форме устного собеседования по вопросам			

Критерии и шкалы оценивания
ОС-1 Выступление
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов

Найден новый учебный материал, подобраны примеры	Теоретический (знать)	8
Решены задачи с помощью нового материала	Модельный (уметь)	8
Найдено применение темы для профессиональной деятельности	Практический (владеть)	9
Всего:		**25**

ОС-2 Работа в микрогруппах
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Использует теоретические знания для выполнения задания	Теоретический (знать)	8
Умеет применять формулы и теоремы для требуемых расчетов	Модельный (уметь)	8
Правильно выбирает метод или прием для ответа на вопрос, правильное распределение ролей, координация действий	Практический (владеть)	9
Всего:		**25**

ОС-3 Тесты
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Использует теоретические знания для ответов на вопросы	Теоретический (знать)	12
Умеет применять формулы и теоремы для требуемых расчетов	Модельный (уметь)	13
Всего:		**25**

ОС-4 Контрольная работа
Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Использует теоретические знания для ответов на вопросы (1,2,3,4 задачи)	Теоретический (знать)	20
Умеет применять формулы и теоремы для требуемых расчетов (5,6,7,8 задачи)	Модельный (уметь)	40
Всего:		**60**

ОС-5 Зачет в форме устного собеседования по вопросам

При проведении экзамена учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающемся заданий текущего контроля (практический этап формирования компетенций).

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «основы математической обработки информации» трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ и изучается в 1 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует отметке, согласно следующей таблице:

Отметка	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 и менее

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Множества, основные операции над множествами и их свойства, отношение включения множеств и его свойства.
2. Числовые множества (множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел), арифметические операции над числами и их свойства, отношение порядка на числовых множествах и его свойства. Числовая прямая.
3. Декартово произведение множеств. Числовая плоскость, декартовы координаты, векторы на плоскости. Трехмерное пространство, многомерное пространство. Линейные операции над векторами и их свойства. Примеры задания объекта несколькими числовыми характеристиками (точной в многомерном пространстве).
4. Отношения на множестве и их свойства.
5. Понятие графа. Ориентированные и неориентированные графы. Двудольные графы. Степень вершины. Иллюстрация свойств отношений с помощью графов.
6. Понятие метрики, метрическое пространство. Примеры метрик в двумерном пространстве, многомерных пространствах. Примеры задач. требующих введения расстояния между объектами.
7. Понятие меры множества на прямой, на плоскости, в трехмерном пространстве. Свойства меры. Меры простейших множеств. Примеры задач, использующих понятие меры множества.
8. Соответствия между множествами. Область определения и область значений. Функциональные и сюръективные соответствия. Биекции.
9. Отношения эквивалентности. Классификация. Примеры отношений эквивалентности.
10. Отношения порядка. Частичный порядок, линейный порядок, полный порядок. Примеры отношений порядка.
11. Матрицы и операции над ними.
12. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Системы линейных уравнений с несколькими переменными. Системы линейных неравенств с несколькими переменными. Задачи линейного программирования.
13. Функциональная зависимость, общее понятие функции. Область определения и множество значений функции. Композиция функций. Взаимно обратные функции. Примеры.
14. Арифметическая прогрессия и линейная функция: свойства, графики, задание разностным/функциональным, дифференциальным уравнением.
15. Степенные функции с целым показателем: свойства, графики, задание функциональным, дифференциальным уравнением.

16. Степенные функции с дробным показателем: свойства, графики, задание функциональным, дифференциальным уравнением.
17. Геометрическая прогрессия и показательная функция: свойства, графики, задание разностным/функциональным, дифференциальным уравнением.
18. Логарифмическая функция: свойства, график, задание функциональным уравнением. Измерение количества информации.
19. Тригонометрические функции: свойства, графики, задание функциональными, дифференциальными уравнениями.
20. Обратные тригонометрические функции: свойства, графики.
21. Случайные события, комбинаторное определение вероятности, геометрическое определение вероятности.
22. Правила сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности, формула полной вероятности, формула Байеса.
23. Дискретные случайные величины, закон распределения, равномерное распределение, распределение схемы независимых повторных испытаний.
24. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
25. Непрерывные случайные величины, плотность распределения, равномерное распределение, нормальное распределение.
26. Выборка, вариационный ряд, полигон, гистограмма.
27. Средняя выборочная, мода, медиана выборки как оценки математического ожидания случайной величины. Размах выборки, среднее квадратичное отклонение.
28. Понятие о точечных оценках параметров генеральной совокупности. Понятие об интервальных оценках параметров генеральной совокупности.
29. Статистические гипотезы, задача проверки статистических гипотез на заданном уровне значимости; критерии согласия для простейших видов гипотез.
30. Понятие о задаче регрессии. Линейная регрессия.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Устное сообщение (выступление)	Выступление – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой изложение результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов

2.	Работа в микрогруппах	Малые группы студентов (по 2-3 человека) получают задание по определенной теме в аудиторное и во внеаудиторное время (сбор материала по теме работы). Текущий контроль проводится в течение выполнения задания на занятии. Прием и защита работы осуществляется в конце занятия или на консультации преподавателя.	Темы заданий для выполнения в микрогруппах
3.	Тесты	Тесты содержат вопросы теоретического и практического характера по данной теме с выбором ответа и с открытой формой ответа	Примерный вариант тестов
4.	Контрольная работа	Состоит из 9 задач, первые четыре из которых оцениваются в 3 балла, а следующие пять – в 4 балла. Контрольная работа выполняется во время занятия	Примерный вариант контрольной работы
5.	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проводится в устной форме по билетам, содержащим теоретические вопросы и практические задания. Отметка выставляется, согласно набранным баллам в семестре и на экзамене. Критерии оценивания представлены.	Перечень вопросов к зачету

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	2	**2**
2.	Посещение практических занятий	1	**3**
3.	Работа на занятии	25	**75**
4.	Контрольная работа	60	**60**
5.	Зачет	60	**60**
ИТОГО:	2 зачетных единицы		**200**

1 семестр

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Семестр	Расчет	Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контроль-ная работа	Зачет
1 семестр	Разбалловка по видам работ	1 х 2=2 балла	3 х 1=3 балла	3 х 25=75 баллов	60 баллов	60 баллов
	Суммарный макс. балл	2 балла max	5 баллов max	80 баллов max	140 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Основы математической обработки информации» трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ и изучается в 1 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует отметке, согласно следующей таблице:

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 и менее

Критерии отметки на зачете

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающемся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии и шкала оценивания зачета:

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Обучающийся перечисляет основные математические понятия, некоторые факты, имеет представление о способах обработки информации	Теоретический (знать)	0-20
Обучающийся знает основные понятия, их смысл, основные факты, основные формулы, способы обработки информации	Теоретический (знать)	21-41
Обучающийся умеет применить теоретические знания к практическим задачам	Модельный (уметь)	42-60

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

Основная литература

1. Баврин, И.И. Краткий курс высшей математики : учебник / И.И. Баврин. - Москва : Физматлит, 2003. - 328 с. - ISBN 5-9221-0334-2 ; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67300
2. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2013. - Ч. 1. - 217 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1500-1 ; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606
3. Грес, П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие / П.В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-98704-751-4 ; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778

Дополнительная литература

1. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X ; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717
2. Лобкова, Н.И. Высшая математика : учебное пособие / Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, Ю.А. Хватов ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ; отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. - Москва : Проспект, 2015. - Т. 1. - 580 с. : рис. - ISBN 978-5-392-12162-5 ; [Электронный

ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251599
3. Гусак, А.А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 205 с. - ISBN 978-985-536-274-7 ; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939

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

Интернет-ресурсы

«ЭБС ZNANIUM.COM»

ЭБС «Айбукс.ру/ibooks/ru»

ЭБС «Университетская библиотека онлайн

http://window.edu.ru/catalog/resources/uchebnik-matematicheskaya-statistika

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991270052.html

http://www.knigafund.ru/books/182451

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106260.html

http://old.exponenta.ru/educat/systemat/shelomovsky/book.asp

https://www.google.ru/search?q=statsoft&oq=ststs&aqs=chrome.2.69i57j0l5.9752j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8

http://statistica.ru/

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБСZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1966 от 13.11.2017	с 22.11.2017 по 21.11.2018	8 000
3	ЭБСelibrary	Договор № 223 от 09.03.2017	С 09.03.2017 до 09.03.2018	100%
4	ЭБС «ЭБСЮРАЙТ»	Договор № 3107 от 13.12.2017	С 13.12.2017 по 13.12.2018	100%

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

Методические рекомендации преподавателю

Так как в будущей профессиональной деятельности студентов математика играет роль инструмента для решения задач, основной акцент в процессе преподавания дисциплины следует делать на возможностях применения математических структур, на разнообразии таких возможностей в сфере педагогических исследований и в практической деятельности. Следует избегать излишне громоздких рассуждений, сохраняя при этом сам принцип обоснования результатов (в противоположность сообщению готовых правил). Необходимо апеллировать к интуиции и естественной логике мышления обучаемых.

Курс «Основы математической обработки информации» в содержательном плане

должен быть акцентирован:

1) на демонстрацию общих особенностей применения математики в различных сферах знания и деятельности, важнейших принципиальных черт методологии математического моделирования;
2) на формирование у студентов достаточно отчетливых представлений о способах статистической обработки данных, о типах задач, которые могут быть поставлены в этой области, и об основных инструментах их решения, включая компьютерные среды;
3) на знакомство студентов с понятиями, моделями и методами математики, которые применяются при анализе экспериментальных данных.

Возможности курса должны быть использованы для получения метапредметных результатов. Во время аудиторной учебной работы необходимо обсуждать со студентами математические объекты, которые присутствуют в условии или возникают по ходу решения задачи. Важно проводить классификацию объектов; выделять стандартные типы заданий, характерных для того или иного объекта; перечислять методы решения задач с указанием алгоритмов их реализации; анализировать достоинства и недостатки различных методов решения, определяя оптимальные. Всё это направлено на то, чтобы устранить механическое выполнение заданий по шаблону, а сформировать культуру осмысленной учебной деятельности в рамках дисциплины «математика», способствовать формированию логической составляющей мышления и его системности, способствовать формированию умений и навыков, необходимых в процессе математического моделирования.

Методические рекомендации студенту.

Начинать изучение дисциплины целесообразно с обзора школьного курса математики, обсуждения с преподавателем эффективных вариантов применения справочных изданий и акцентирования внимания на необходимости регулярных занятий.

Далее имеет смысл ознакомиться с тематикой разделов и их основным содержанием, используя план-конспект лекционных занятий. Успешное освоение каждого раздела курса предполагает формирование базы понятий, теоретических положений и практических умений, относящихся к материалам раздела. Список вопросов к зачету может помочь в структурировании и понятийного аппарата, и фактов, на которых базируются умения решать задачи. Контрольные задания позволяют получить представление о спектре практических умений, которые должны быть приобретены и примерном уровне сложности заданий.

Следует понимать, что достаточное освоение материала не исчерпывается работой в аудитории. Домашняя работа с учебником как справочным изданием и задачником входит в обязательные формы учебной деятельности. Для контроля знаний после изучения каждой темы рекомендуется отвечать на вопросы для самопроверки, приведенные в конце каждого раздела учебника (основная литература [1]). Контроль практических умений и навыков можно осуществлять, выполняя упражнения, предложенные для домашней работы.

Для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации предлагается список теоретических вопросов и практических заданий.

Рекомендации к самостоятельной работе

Подготовка к **устному докладу.**

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя

основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Планы практических занятий
Тема 1.

При подготовке к занятиям и выполнении домашнего задания удобно использовать

a.i.1. Владова Е.В. Основы математической обработки информации: [Текст]: / Е.В. Владова // Учебно-методическиерекомендации. Ульяновск: УлГПУ, 2017. – 40 с.

a.i.2. Владова Е.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: / Е.В. Владова // Учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2010. – 137с.

a.i.3. Владова Е.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: / Е.В. Владова // Учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2017. – 56 с.

1. *Множество действительных чисел*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа. Множество действительных чисел», например в [4], гл.1.1.

2) Ответьте на *вопросы:* а) какие числа называются натуральными, целыми, рациональными, иррациональными, действительными? б) какое приближение называется приближениями по недостатку; по избытку? в) что называется периодом десятичной дроби?

3) Выполните *практические задания*:

1. Докажите, что не существует рационального числа *r* такого, что
2. Обратите в бесконечную десятичную дробь следующие обыкновенные дроби:
3. Следующие бесконечные десятичные дроби превратите в обыкновенные: 0,(3); 0,(37); 0,9237); 0,0(2); 0,14(134).
4. Придумайте два иррациональных числа, а) сумма которых; б) произведение которых рационально.
5. Найдите три десятичных приближения числа по недостатку и избытку.

II. *Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств и его свойства*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств», например, в [1], гл. 1.1, гл. 1.2.

2) Ответьте на *контрольные вопросы*: а) что понимается под термином «множество»? Приведите примеры множеств, числовых множеств; б) какие существуют операции над множествами? Какими свойствами обладают эти операции? в) что называется кругами Эйлера – Венна? г) что называется декартовым произведением множеств и каковы его свойства?

3) Выполните *практические задания*:

1. Образуйте все подмножества множества
2. Даны множества: *A* – множество всех натуральных делителей числа 18,

B – множество всех натуральных делителей числа 24. Назовите элементы множеств: а) .

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества *A*, *B*, *C*.

а)

б)

4. Найдите дополнение во множестве всех треугольников к множеству:

а) всех равносторонних треугольников; б) всех равнобедренных треугольников; в) всех прямоугольных треугольников.

5. Найдите объединение, пересечение и разность следующих множеств:
A = [–2; 3], B= (–3; 1].

III. *Соответствия и отношения*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Декартово произведение множеств. Соответствия и отношения», например, в [1], гл.1.2., гл. 1.3.

2) Ответьте на *контрольные вопросы*: а) что называется соответствием? Приведите примеры соответствий. б) Что такое область отправления, область прибытия, область определения, множество значений соответствия? в) Что называется образом элемента, полным прообразом? г) Что называется отношением? Какими свойствами обладает отношение эквивалентности?

3) Выполните *практические задания*:

1. Даны множества . Каждому значению
поставим в соответствие значение , которое на 3 больше этого Перечислите элементы, принадлежащие графику соответствия, изобразите его в прямоугольной системе координат.
2. Пусть , а .
Составьте декартово произведение этих множеств. Отметьте в нем пары, связанные соответствием : “в слово входит буква . Задайте соответствие при помощи графа. Найдите образ слова Найдите полный прообраз буквы “м”. Есть ли в множестве буква, прообраз которой состоит из всего множества . Есть ли буква с пустым прообразом?
3. На множестве людей рассмотрим отношения: а) “человек *x* похож на человека у”; б) “*x* и у живет на одной улице”; в) ”*x* - отец у”.
4. Какие отношений являются отношениями эквивалентности: а) “быть равноудаленным от Москвы” во множестве городов; б) ”принадлежать одному и тому виду” во множестве животных; в) ”иметь общую границу” во множестве государств.
5. На множестве A = задано некоторое отношение эквивалентности , график которого имеет вид: Постройте граф отношения .

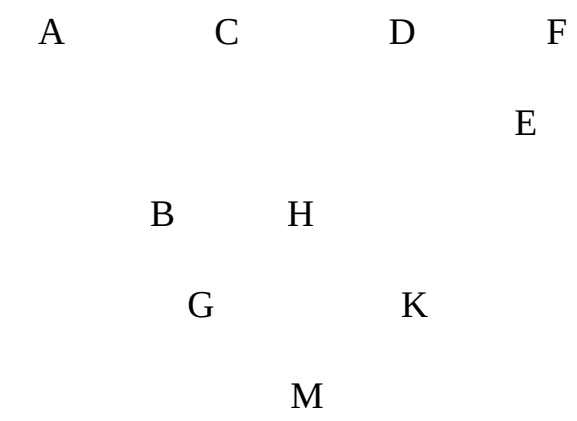
IV. *Графы*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Графы и их применения», например в [1], гл. 2.2.

2) Ответьте на *контрольные вопросы*: а) что называется графом, вершинами, ребрами? б) какие существуют виды графов? в) Что называется матрицей смежности и инцидентности графа? г) какой граф называется деревом?

3) Выполните *практические задания*:

1. На рисунке сплошными стрелками изображен граф отношения «*a* брат *b*», а пунктирными - граф отношения «*a* сестра *b*». Некоторые стрелки пропущены. Восстановите их.



2. В нашем лесу каждый занимается своим делом и этому делу обучает других: одни плетут корзины, другие ловят рыбу. Ремеслу мы научились друг от друга: Кот учился у Выдры, Ёж - у Зайца, Лиса - у Волка, Мышь у Ежа. Бобер учил Волка и Выдру, Заяц Белку, А Барсук Зайца. Бобер был учеником Медведя, А Ёж учителем Дятла. Лучше всех плел корзину Ёж. Чем занимаются Заяц, Дятел, Волк и Лиса? Кто из зверей нашего леса раньше всех научился ловить рыбу и кто плести корзину?

3. На рисунке представлен неориентированный граф. Напишите его матрицу смежности:

4. По матрице инцидентности постройте ориентированный граф:

5. Постройте матрицу смежности по матрице инцидентности в пункте 4.

V. *Элементы математической логики*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Математическая логика», например в [1], гл. 2.1.

2) Ответьте на *контрольные вопросы*: а) дайте определение высказывания? б) какие логические операции производятся над высказываниями? в) что называется формулами алгебры высказываний? г) дайте определение предиката, области истинности предиката; д) какие операции выполняются над предикатами?

3) Выполните *практические задания*:

1. Для каждого из следующих высказываний составьте отрицание, а затем двойное отрицание. Убедитесь, что двойное отрицание совпадает с исходным высказыванием: а) 15 кратно 3; б) 4=5.

2. Даны высказывания: *A* - сегодня ясно; *B* – сегодня идет дождь; *C* – сегодня идет снег; *D* - вчера было пасмурно; *E* – я пойду в гости. Сформулируйте словесно следующие высказывания:

a) ; *b*) B; c) ; *d)* (B *e*) ;

f) *D*; *g*)

3. Среди следующих предложений выделите предикаты и для каждого из них укажите множество истинности:

а) $x + 5 = 1$; б) при $x = 2$ выполняется равенство б)

в) г) ;

д) $(2x + 3) - (5x - 2)$; е) однозначное натуральное число x кратно 3.

4. Составьте таблицу истинности следующих высказываний:

а) A; б) в) г) .

5. На множестве M =заданы предикаты: $A(x)$ – " x не делится на 5", $B(x)$ – " x – четное число", $C(x)$ – " x – число простое", $D(x)$ – " x– число, кратное 3". Найдите множества истинности следующих предикатов:

а) $A(x)\ D(x)$; б) ; в) ; г) $(A(x)\ D(x))$

Практические занятия второго модуля

1. *Алгебраические уравнения и системы уравнений. Числовые неравенства и их свойства*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Алгебраические уравнения и системы уравнений. Числовые неравенства и их свойства», например в

2) Ответьте на *вопросы:* а) дайте определение алгебраического уравнения, его решения; б) что называется алгебраическим неравенством, его решением? в) что такое область

определения уравнения?

3) Выполните *практические задания*:

1. Является ли тождеством равенство ?
2. Найдите область определения и множество решений уравнения:
3. При каком значении а система уравнений

а) имеет бесконечное множество решений; б) не имеет решений?

4. Бригада строителей обязалась сдать в эксплуатацию объект на 4 дня быстрее, чем другая бригада, работающая на таком же объекте. За сколько дней может каждая бригада построить объект, если, работая до этого совместно, за 24 дня они построили 5 таких объектов?
5. Решите неравенство или систему неравенств:

а) или систему

2. *Числовые функции, числовые последовательности*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Функции. Числовые последовательности», например в

2) Ответьте на *контрольные вопросы*: а) каково определение функции, ее области определения, области значений, графика? б) Каковы основные свойства функций? в) что называется числовой последовательностью? Как она задается?

3) Выполните *практические задания*:

1. Найти область определения функции:

а) ; б) в) .

2. Исследуйте функцию на ограниченность, монотонность, четность и нечетность: *a*) *b*) *c*) ; *d*) С помощью элементарных преобразований тангенсоиды постройте график функции в *d*).

3. Найдите хотя бы по одной формуле общего члена для следующих последовательностей: ; 1, 3, 9, 27, 81, …

11. Докажите, что последовательность с общим членом строго возрастает.

12. Последовательность задана рекуррентным соотношением: . Найдите 9 первых членов последовательности, если

3. *Производная функции. Понятие о дифференциальном уравнении как модели процесса*.

1) Изучите теоретический материал по теме «Производная функции, ее применения. Понятие о дифференциальном уравнении», например в [1], гл. 4.2.
2) Ответьте на контрольные вопросы: а) дайте определение производной; б) каков ее геометрический и механический смысл? в) каковы правила дифференцирования? г) что называется дифференциальным уравнением, порядком, решением?
3) Выполните практические задания:

1. Дана кривая . Составить уравнения касательных к кривой, проходящих через точку (2; –5).
2. Объем продукции *и* цеха в течение рабочего дня представляет функцию , где *t* – время (ч). Найти производительность труда через 2 ч после начала работы.
3. Требуется выделить прямоугольную площадку земли в 512 , огородить ее забором и разделить загородкой на три равные части параллельно одной из сторон площадки. Каковы должны быть размеры площадки, чтобы на постройку заборов пошло наименьшее количество материала?
4. Составить модель политической мобилизации с помощью дифференциального уравнения, отражающего процесс мобилизации, если известно, что текущий уровень мобилизации (скорость прироста доли вовлеченных) тесно связана с прошлым уровнем компании, *а*-коэффициент успешности агитационной компании, *в* – коэффициент выбытия.

5. Построить модель гонки вооружений в предположении, что страна *X* вооружается, опасаясь угрозы войны со стороны *У*, которая в свою очередь, зная о росте затрат на вооружение страны *X*, также увеличивает свои расходы на вооружение. Предполагается, что каждая страна изменяет скорость роста вооружения пропорционально уровню затрат другой.

Практические занятия третьего модуля

a.i.1. *Элементы комбинаторики*

1) Изучите теоретический материал по теме «Комбинаторика», например в [1], гл. 2.3.

2) Ответьте на контрольные вопросы: а) что изучает комбинаторика? б) какие выборки называются упорядоченными? в) назовите формулы для комбинаций без повторений; с повторениями.

3) Выполните практические задания:

1. Имеется пять видов конвертов без марок и четыре вида марок одинаковой стоимости. Сколькими способами можно выбрать конверт с маркой для посылки письма?

2. Сколько можно получить различных четырехзначных чисел, вставляя пропущенные цифры в число *2*1? В число 5*3*?

3. Девять пассажиров наудачу рассаживаются в трех вагонах. Сколькими способами это можно сделать? Сколькими способами можно распределить по 3 вагонам 9 пассажиров по три пассажира в каждом?

4. Группа, состоящая из пяти мужчин и 10 женщин, разбивается наудачу на пять групп по три человека. Сколькими способами это можно сделать, если в каждой группе будет по одному мужчине?

5. Сколькими способами можно выбрать пятизначное число так, чтобы последние три цифры были нечетными?

a.i.2. *Достоверные, невозможные, случайные события. Вероятность события*

1) Изучите теоретический материал по теме «Вероятность случайного события», например в [1], часть 2, гл. 1.1 или [8], часть 1, гл.1.

2) Ответьте на контрольные вопросы: а) что такое случайное событие? Приведите примеры. б) Что называется вероятностью случайного события? в) Каковы условия применимости классического определения вероятности?

3) Выполните практические задания:

a.i.2.a.i.1. Имеется три йогурта «Чудо» и два йогурта «Даниссимо». Каждый день съедают по одному йогурту. Какова вероятность того, что последним съедят йогурт «Чудо»?

a.i.2.a.i.2. Чтобы вывести самолёт из строя, достаточно поразить оба двигателя вместе или кабину пилота. Вероятность поражения первого двигателя 0,75, второго – 0,6, кабины пилота – 0,7. Какова вероятность того, что самолёт будет поражён?

a.i.2.a.i.3. В ящике 10 деталей, среди которых 6 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что все извлечённые детали окажутся окрашенными.

a.i.2.a.i.4. Участники жеребьёвки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу вытянутого жетона не содержит цифры 5.

a.i.2.a.i.5. В колоде 36 карт, наудачу вынимаются две карты. Определить вероятность того, что а) вторым вытянут туз; б) подряд взяты два туза.

a.i.3. *Случайные величины. Элементы математической статистики*

1) Изучите *теоретический материал* по теме «Случайные величины и случайные процессы. Математическая статистика.», например в [1], часть 2, гл. 1.4 или [8], часть 1, гл.1.3, часть 2, гл.1.

2) Ответьте на *контрольные вопросы*: а) что называется случайной величиной, законом распределения вероятностей? Приведите примеры; б) что изучает математическая статистика? В чем суть выборочного метода в статистике? Что называется вариационным рядом? в) Как строится полигон и гистограмма частот? г) Какие выборочные числовые характеристики вы знаете?

3) Выполните *практические задания*:

a.i.3.a.i.1. Какие из перечисленных ниже случайных величин являются дискретными:

а) число попаданий в мишень при десяти независимых выстрелах;

б) отклонение размера детали от стандарта;

в) число очков, выпавших на грани игральной кости.

г) время ожидания маршрутки?

a.i.3.a.i.2. Найдите множество возможных значений случайных величин, рассмотренных в задании 1.

a.i.3.a.i.3. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавших на грани игральной кости.

a.i.3.a.i.4. Случайным образом выбрали карточки с номерами: 11, 10, 12, 8, 10, 8, 11, 8, 9, 9, 12, 11, 9, 10, 10, 12, 8, 11, 11, 11, 9, 8,11, 9, 8. Составьте вариационный ряд, статистическое распределение выборки, постройте полигон частот, вычислите выборочную среднюю, моду, медиану.

a.i.3.a.i.5. Задано интервальное распределение костюмов, имеющихся в данном отделе магазина по размерам:

	40 – 42	42 – 44	44 – 46	46 – 48	48 – 50
	8	25	35	22	10

Самостоятельная работа

1. Код состоит из пяти ячеек. Первые ячейки – согласные (10 букв), остальные гласные (5 букв). Все буквы кода разные. Сколько вариантов кода существует?
2. Сколькими способами 28 костей домино можно раздать четырем игрокам? Какова вероятность того, что все получат «дубли»?
3. Сколько слов, состоящих из 5 букв, можно образовать из 32 букв алфавита?
4. В ящике лежат 16 лампочек, из которых 6 перегоревших. Наугад берут 4 лампы. Какова вероятность того, что взятые лампы окажутся хорошими?
5. Дан интервальный ряд данных о величине товарооборота для 50 магазинов города.
6. Найти а) среднюю выборочную, б) среднеквадратическое отклонение, в) построить гистограмму и полигон частот.

	100 – 150	150 – 200	200 – 250	250 – 300	300 – 350	350-400
	2	23	8	4	10	3

За правильное решение всех заданий – 12 баллов, 75% - 9 баллов, 50% - 6 баллов, 25% - 3 балла.

Контрольная работа

a.i.1.a.i.1. Сколькими способами можно а) построить в ряд 8 студентов, б) выбрать из них пятерых для премирования, в) сколькими способами можно выбрать из них старосту, заместителя, культорга, г) сколькими рукопожатиями они могут обменяться.

2. Найти пересечение, объединение, разность, декартово произведение множеств A=[1;5], B=(3;7).

3. X={5,6,7,10}, Y={2,3,5}. Задать соответствие «x делится на y» между множествами X и Y с помощью графа, перечислением пар, таблицей, изобразить график соответствия. Каковы область отправления, область прибытия, область определения, множество значений соответствия? Задать обратное соответствие.

4. По графику функции, описывающей некий исторический процесс, описать свойства функции.

5. Найти предел .

6. Некоторый общественный процесс описан с помощью функции где x – время. Найти скорость протекания процесса при x = 3; x = 4; x = 7; x = 10.

7. Проанализировать поведение некоторого процесса: найти наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, промежутки возрастания и убывания функции, точки экстремума.

8. Результаты наблюдений двух величин X,Y приведены в таблице

X	6	4	4	3	2	2	2	1
Y	2	3	3	4	7	8	9	10

Вычислите коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена, сравните их значения,

сделайте выводы. Проверьте гипотезу о равенстве нулю вычисленных

Критерии оценки

За каждое задание из первых четырех выставляется по 3 балла, за следующие четыре – по 5 баллов. За правильное решение всех заданий – 32 балла.

Критерии оценки за реферат:

Умение описать проблему, требующую создания математической модели – 2 балла; умение формально записать математическую модель – 3 балла; умение описать основные методы работы с данной задачей – 3 балла; наглядность – 2 балла. Соблюдение требований к оформлению (правильным оформлением ссылок; соблюдением требований к объему реферата; культурой оформления) –2 балл. Итого: 12 баллов.

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

Лицензионные программы

- Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.
- Операционная система Windows 7, договор 03681000138130000025-0003977-01 от 17.06.2013г., действующая лицензия.
- Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 03681000138130000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия.
- Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Аудитория № 105, главный корпус. Аудитория для лекционных занятий	Посадочные места - 100 Мультимедийный комплекс для аудитории в составе: Компьютер, проектор, акустическая система, интерактивный проектор. Ин. №BA0000005238. Комплект аудиторной мебели – 1 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Витрина – 3 шт. Трибуна – 1 шт. Тумба стекляная – 1 шт. Сплит-система – 1 шт. Жалюзи – 3 шт. Доска магнитно-маркерная – 1 шт. Доска учебная одностворчатая – 1 шт.	* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

Аудитория № 417 Аудитория для лекционных занятий	Посадочные места – 50 Преподавательский стол – 1 шт. Столы ученические двуместные – 14шт. Столы ученические трехместные – 8 шт. Тумба под компьютер – 1шт. Встроенные шкафы – 2 шт. Стулья – 50 шт. Мультимедийный класс в составе: интерактивная система SMART Boaro SB 685. Ноутбук HP Pavilion g6-2364. Ин. номер BA0000005863. Доска – 1 шт. Жалюзи – 3 шт. Стул из кожи черный – 1 шт.	* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 8 Pro, договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор №0368100013813000032-0003977-01 от 09.07.2013 г., действующая лицензия * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.