

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Основы математической обработки информации

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

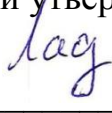
Храмова Н. А., канд. физ.-мат. наук, доцент

Жаркова Ю. С., канд. физ.-мат. наук, доцент

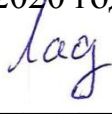
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 12 от 20.05.2016 года

Зав.кафедрой  Ладешкин М. В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от 24.05.2017 года

Зав.кафедрой  Ладешкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав.кафедрой  Ладешкин М. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование и развитие у обучающихся способности использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

Задачи дисциплины:

- усвоение основ теории вероятностей, раскрытие специфики их использования в профессиональной деятельности и ориентации в современном информационном пространстве;
- усвоение теоретических основ математической статистики;
- подготовка студентов к использованию в профессиональной деятельности методов математической статистики и теории вероятностей;
- формирование готовности применять в профессиональной деятельности методы статистической обработки данных;
- развитие информационно-коммуникативной культуры студентов, их функциональной грамотности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОПВО

Дисциплина Б1.Б.15 «Основы математической обработки информации» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: владеть математическими методами элементарной математики

Изучению дисциплины Б1.Б.15 «Основы математической обработки информации» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.Б.14 Информационные технологии в образовании.

Освоение дисциплины Б1.Б.15 «Основы математической обработки информации» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.Б.07 Педагогика;

Б1.Б.16 Современные средства оценивания результатов обучения.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Основы математической обработки информации», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

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

ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать: - способы обработки экспериментальных данных методами теории вероятностей и математической статистики; - способы построения графиков и действия с множествами, в том числе и представленными в информационном пространстве; - уметь: - решать типовые задачи на определение вероятности случайного события; - применять формулы теории вероятностей, теории множеств, комбинаторики, математической статистики при решении задач построения современных моделей ; - определять характеристики случайных величин, в том числе и полученных в информационном пространстве; - производить статистическую обработку выборки; - владеть: - способами математической и статистической обработки информации.
---	---

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	48	48
Лабораторные	32	32
Лекции	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5 Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Математические средства обработки информации:

Элементы теории множеств. Элементы математической логики. Элементы теории вероятностей. Схемы независимых испытаний.

Модуль 2. Статистические методы обработки информации:

Случайные величины. Выборочный метод. Корреляционные связи. Статистические гипотезы и критерии их проверки.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (16ч.)

Модуль 1. Математические средства обработки информации (8ч.)

Тема 1. Элементы теории множеств (2 ч.)

Виды и свойства информации. Математическая запись информации. Множества. Понятие и виды множеств. Действия с множествами. Числовые конечные и бесконечные множества.

Графическое изображение множеств. Круги Эйлера-Венна.

Тема 2. Элементы математической логики (2 ч.)

Понятие и действия с высказываниями. Словесная информация. Формулы и законы логики высказываний. Таблицы истинности. Приведение формул к стандартному виду. Проверка рассуждений и построение отрицаний к сложному предложению методами логики высказываний.

Тема 3. Элементы теории вероятностей (2 ч.)

Формулы комбинаторики. Задачи на составление комбинаций. Вероятность. Определения вероятности случайного события. Операции над случайными событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

Тема 4. Схемы независимых испытаний (2 ч.)

Понятие случайного опыта или испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Закон больших чисел.

Модуль 2. Статистические методы обработки информации (8 ч.)

Тема 5. Случайные величины (2 ч.)

Понятие дискретной случайной величины. Законы распределения ДСВ. Числовые характеристики и свойства ДСВ. Понятие непрерывной случайной величины. Законы распределения НСВ. Числовые характеристики и свойства НСВ.

Тема 6. Выборочный метод (2 ч.)

Этапы обработки эксперимента. Выборка и ее характеристики. Сравнительный анализ выборок. Характеристики вариационного ряда. Выборочные характеристики. Нормальное распределение признака.

Тема 7. Корреляционные связи (2 ч.)

Корреляционная зависимость и корреляционная связь. Виды коэффициентов корреляции.

Методы построения линий регрессии.

Тема 8. Статистические гипотезы и критерии их проверки (2 ч.)

Понятие статистической гипотезы, статистического критерия проверки гипотез. Виды статистических гипотез. Критическая область. Гипотеза о нормальности распределения признака. Критерий Пирсона. Интервальное и точечное оценивание случайных величин. Смещенные и несмещенные оценки. Оценки выборочных параметров.

53. Содержание дисциплины: Лабораторные (32ч.)

Модуль 1. Математические средства систематизации и представления информации (16ч.)

Тема 1. Графики элементарных функций (2 ч.)

Виды и способы построения функций. Функции одной и двух переменных. Графики основных функций.

Тема 2. Графическое изображение множеств (2 ч.)

Множества. Понятие и виды множеств. Действия с множествами. Графическое изображение множеств.

Тема 3. Элементы математической логики (2 ч.)

Формулы и законы логики высказываний. Таблицы истинности. Приведение формул к стандартному виду. Проверка рассуждений и построение отрицаний к сложному предложению методами логики высказываний.

Тема 4. Комбинаторные методы обработки информации (2 ч.)

Формулы комбинаторики. Задачи на составление комбинаций. Применение формулы включений и исключений к решению задач.

Тема 5. Элементы теории вероятностей (2 ч.)

Алгебра случайных событий. Определения вероятности случайного события. Формулы классической вероятности и геометрической вероятности.

Тема 6. Теоремы суммы и умножения вероятностей (2 ч.)

Действия со случайными событиями. Несовместные случайные события. Применение теорем сложения и умножения вероятностей событий к решению задач на нахождение вероятности.

Тема 7. Формулы полной вероятности и Байеса (2 ч.)

Условная вероятность. Зависимые и независимые случайные события. Применение формул полной вероятности и Байеса к решению задач.

Тема 8. Схемы независимых испытаний (2 ч.)

Понятие случайного опыта или независимого испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Модуль 2. Статистические методы обработки информации (16 ч.)

Тема 9. Характеристики ДСВ (2 ч.)

Понятие дискретной случайной величины. Законы распределения ДСВ. Числовые характеристики и свойства ДСВ.

Тема 10. Непрерывные случайные величины (2 ч.)

Понятие непрерывной случайной величины. Законы распределения НСВ. Числовые характеристики и свойства НСВ.

Тема 11. Характеристики и виды выборок (2 ч.)

Этапы обработки эксперимента. Выборка и ее характеристики. Сравнительный анализ выборок. Характеристики вариационного ряда. Выборочные характеристики.

Тема 12. Нормальный закон распределения признака (2 ч.)

Нормальное распределение признака. Теоретические частоты. Свойства функции Гаусса.

Тема 13. Проверка статистических гипотез (2 ч.)

Понятие статистической гипотезы, статистического критерия проверки гипотез. Виды статистических гипотез. Критическая область. Гипотеза о нормальности распределения признака. Критерий Пирсона.

Тема 14. Расчет коэффициентов корреляции (2 ч.)

Корреляционная зависимость и корреляционная связь. Коэффициент корреляции. Линия

регрессии.

Тема 15. Метод наименьших квадратов (2 ч.)

Построение линии регрессии методом наименьших квадратов. Виды корреляционной зависимости. Решение системы метода наименьших квадратов.

Тема 16. Оценки стат. параметров (2 ч.)

Интервальное и точечное оценивание случайных величин. Смещенные и несмещенные оценки. Оценки выборочных параметров.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Четвертый семестр (60 ч.)

Модуль 1. Математические средства обработки информации (30 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации по модулю 1

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий (представлены в оценочных средствах)

Модуль 2. Статистические методы обработки информации (30 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации Подготовка по вопросам к промежуточной аттестации по модулю 1

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий (представлены в оценочных средствах)

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8 Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ОК-3	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Модуль 1: Математические средства обработки информации.
ОК-3	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Модуль 2: Статистические методы обработки информации

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ОК-3 формируется в процессе изучения дисциплин:

Вводный курс математики, Геометрия, Естественнонаучная картина мира, Задачи с параметрами и методы их решения, Информационные технологии в образовании, Искусственный интеллект и экспертные системы, История математики, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Основные направления развития топологии, Современные проблемы геометрии.

8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы

(технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает основное содержание дисциплины; владеет способами математической обработки информации; демонстрирует умение производить операции с математическими объектами; владеет математической терминологией, способностью к анализу информации. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

83. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Математические средства обработки информации

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

1. Как может быть представлена информация?
2. Какое представление информации называется таблицей?

3. Какую информацию можно представить в виде графика, диаграммы?
4. Назовите виды диаграмм. Проиллюстрируйте представление информации в виде диаграмм на примере из сети Интернет
5. Объясните понятие множества. Как обозначаются множества и их элементы?
6. Приведите примеры множеств, которые встречаются в жизни.
7. Какие существуют способы задания множеств?
8. С помощью характеристического свойства задайте конечное, бесконечное, несчётное, бесконечное счётное и пустое множества.
9. Какие существуют отношения между двумя множествами?
10. Перечислите операции над множествами с приведением соответствующих диаграмм Эйлера-Венна.
11. Что называется высказыванием? Охарактеризуйте основные логические операции?
12. Запишите логическое высказывание с помощью логических операций и определите его истинность.
13. Сформулируйте понятие функции как математической модели. Назовите процессы и явления, описываемые с помощью функций. Приведите пример явления, описываемого функциональной зависимостью
14. Сформулируйте основные правила комбинаторики.
15. Приведите примеры размещений и перестановок без повторений.
16. Опишите свойства сочетаний без повторений.
17. Охарактеризуйте основные понятия теории вероятностей.
18. Сформулируйте классическое определение вероятности.
19. Дайте определение относительной частоты событий.
20. Сформулируйте статистическое определение вероятности.
21. Сформулируйте геометрическое определение вероятности.
22. Сформулируйте понятие условной вероятности.
23. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
24. Сформулируйте теорему умножения вероятностей зависимых и независимых событий
25. Опишите формулу вероятности противоположного события.
26. Напишите формулу полной вероятности.
27. Напишите формулу Байеса. Опишите случаи применения данной формулы.
28. Опишите схему Бернулли. Приведите случаи использования данной схемы для решения задач.
29. Опишите наиболее вероятное число наступления события в независимых испытаниях.
30. Охарактеризуйте локальную теорему Лапласа. Приведите случаи использования данной схемы для решения задач.
31. Охарактеризуйте интегральную теорему Лапласа. Приведите случаи использования данной схемы для решения задач.
32. Охарактеризуйте теорему Пуассона. Приведите случаи использования данной схемы для решения задач.

Модуль 2: Статистические методы обработки информации

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

1. Сформулируйте определение дискретной случайной величины.
2. Является ли функция распределения дискретной случайной величины непрерывной?
3. Какие основные законы распределения дискретной случайной величины вы знаете и каким вероятностным моделям они соответствуют?
4. Запишите формулы для математических характеристик дискретной случайной

величины.

5. Какой вероятностный смысл числовых характеристик дискретной случайной величины?
6. Сформулируйте определение непрерывной случайной величины.
7. Сформулируйте понятия функции распределения и плотности вероятности случайной величины.
8. Какие основные законы распределения непрерывной случайной величины вы знаете и каким вероятностным моделям они соответствуют?
9. Запишите формулы для математических характеристик непрерывной случайной величины.
10. Перечислите основные виды отбора при формировании выборки.
11. Сформулируйте определение основных характеристик вариационного ряда.
12. Сформулируйте понятие полигона частот, полигона относительных частот, точечной диаграммы частот и гистограммы.
13. Выявите различия между различными графическими способами представления статистического распределения.
14. Сформулируйте отличия между выборочной и генеральной совокупностью.
15. Перечислите основные статистические характеристики, сформулируйте их вероятностный смысл.

8.4 Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет, ОК-3)

1. Описать числовые характеристики выборки, описывающие центральную тенденцию и разброс данных, привести формулы для расчетов характеристик.
2. Описать законы распределения величин – равномерный, биномиальный, нормальный и др. Установить их взаимосвязь и отличия.
3. Описать возможности Excel при обработке экспериментальных данных. Привести примеры применения встроенных функций – статистических и математических для нахождения характеристик выборки.
4. Охарактеризовать параметры непрерывной случайной величины – математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Описать их математический и статистический смысл.
5. Описать различные виды функций. Установить связь между функцией и множеством на примере
6. Определить понятие случайного события, сформулировать свойства вероятности события. Описать схему вычисления вероятностей – геометрической, классической и др.
7. Сформулировать законы комбинаторики произведения и суммы событий, записать формулы сочетаний, размещений, перестановок. Определить отличия в формулах сочетаний и размещений с повторениями и без.
8. Охарактеризовать типы множеств, определить операции над множествами, привести примеры конечных, бесконечных числовых множеств.
9. Сформулировать теоремы алгебры случайных событий: теорему сложения, умножения, полной вероятности, Байеса. Привести примеры, показывающие отличия в применении теорем.
10. Охарактеризовать параметры дискретной случайной величины – математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Описать их математический и статистический смысл.
11. Сформулировать теоремы алгебры случайных событий – формулы повторения испытаний Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа. Установить отличия в применимости формул.
12. Описать схему построения вариационного ряда по экспериментальным данным. Определить отличия между интервальным и дискретным рядом, выборкой с повторениями и без повторений.

13. Описать графические характеристики выборки – полигон, гистограмма, кумулята, огива частот и относительных частот, эмпирическая функция распределения. Определить последовательность действий при их построении.
14. Записать формулы различных распределений для дискретной и непрерывной случайных величин – ступенчатая функция, функция Гаусса и др. Определить вид формулы по ее графику.
15. Описать понятия – выборка, генеральная совокупность, привести примеры выборок, охарактеризовать виды выборок. Привести пример выборки
16. Сформулировать интегральную и локальную теоремы Лапласа, установить их взаимосвязь, описать схему применения теорем к решению задач.
17. Охарактеризовать виды и меру корреляции величин. Дать описание ранговой корреляции. Привести примеры коэффициентов корреляции – Спирмена, Кендалла и др. Проанализировать их применение при анализе данных полученных экспериментально либо из сети Интернет
18. Описать схему применения критерия Пирсона проверки гипотез – нормального, биномиального, показательного распределения величин. Установить их общие черты, отличия и условия применимости.
19. Описать виды и привести формулы регрессионной связи между величинами – линейная, параболическая, гиперболическая, логарифмическая и др. Сформулировать критерий выбора одной из формул.
20. Охарактеризовать виды оценок величин – интервальные, точечные, смещенные, несмещенные. Описать схему их получения, привести пример точечной оценки математического ожидания
21. Охарактеризовать типы множеств, определить операции над множествами, привести примеры конечных, бесконечных числовых множеств.
22. Сформулировать теоремы алгебры случайных событий: теорему сложения, умножения, полной вероятности, Байеса. Привести примеры, показывающие отличия в применении теорем.
23. Сформулировать теоремы алгебры случайных событий – формулы повторения испытаний. Установить отличия в применимости формул.
24. Охарактеризовать параметры непрерывной случайной величины – математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Описать их математический и статистический смысл.
25. Сформулировать законы комбинаторики произведения и суммы событий, записать формулы сочетаний, размещений, перестановок.

8.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;

- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятое решение;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Гусева. – 6-е изд., стереотип. – Москва : Издательство «Флинта», 2016. – 220 с. – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543>

2. Маталыцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / М. А. Маталыцкий, Г. А. Хацкевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 592 с. – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424>

3. Самсонова, С. А. Практикум по математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Самсонова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : САФУ, 2015. – 97 с. – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436411>

Дополнительная литература

1. Патронова, Н.Н. Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Патронова, М.В. Шабанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. - 203 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436382>

2. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 7-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 398 с. : табл., схем., граф. – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. <http://www.allmath.ru/mathan.htm> - Вся математика в одном месте. Это математический портал, на котором можно найти любой материал по математическим дисциплинам. Здесь представлены школьная, высшая, прикладная, олимпиадная математика.
3. http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ma - Математический анализ: учебники, лекции сайты, примеры

В данном разделе предлагаются ссылки на лучшие материалы по математическому анализу.

11. Перечень информационных технологий

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)

2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория вычислительной техники.(№ 212, главный учебный корпус)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Лабораторное оборудование: автоматизированное рабочее место (компьютеры – 11 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал.(№ 101, учебный корпус № 1)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература; Стенды с тематическими выставками.