

**Санкт-Петербургский филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
"Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"**

Факультет Санкт-Петербургская школа  
физико-математических и компьютерных наук  
Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики»

Департамент прикладной математики и бизнес-информатики

**Рабочая программа дисциплины  
Алгебра и анализ**

для образовательной программы «Социология и социальная информатика»  
направления подготовки 39.03.01 «Социология»  
уровень бакалавриат

Разработчик (и) программы:

Калинин Н.С., PhD, [nikaanspb@gmail.com](mailto:nikaanspb@gmail.com)

Сироткин А.В. к.ф.-м.н., [asirotkin@hse.ru](mailto:asirotkin@hse.ru)

Утверждена Академическим советом образовательной программы

«30» августа 2018 г., № протокола \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

Академический руководитель образовательной программы

Д.А. Александров \_\_\_\_\_

Санкт-Петербург, 2018

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета  
и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы*



## 1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает минимальные требования к образовательным результатам, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину «Алгебра и анализ», учебных ассистентов и студентов направления подготовки 39.03.01 «Социология», обучающихся по образовательной программе «Социология и социальная информатика».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом ИИУ ВШЭ <https://www.hse.ru/standards/standard>,
- Основной профессиональной образовательной программой «Социология и социальная информатика» направления подготовки 39.03.01 «Социология»,
- Объединенным учебным планом университета по образовательной программе «Социология и социальная информатика», утвержденным в 2018 г.

## 2. Цели освоения дисциплины

Дисциплина является модельным прикладным аппаратом для изучения студентами-социологами математической компоненты своего профессионального образования.

Целями освоения дисциплины «Алгебра и анализ» являются изучение разделов матричной алгебры, решения систем линейных уравнений и векторного анализа, разделов «Пределы функций», «Дифференциальное исчисление», «Интегральное исчисление», позволяющие студенту ориентироваться в прикладных вопросах, требующих использования математического аппарата.

Материалы курса могут быть использованы для разработки и применения методов решения задач из многих областей знания, для построения и исследования математических моделей таких задач.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать** теорию элементарных функций, методы дифференцирования и интегрирования, исследование функциональных рядов, теорию решения матричных уравнений, элементы векторного анализа и аналитической геометрии;
- **Уметь** применить аппарат математического анализа и линейной алгебры в задачах формирования моделей и решении прикладных задач, задач, используемых в курсе теории игр, в задачах прогнозирования социально-экономических показателей как элементов функционального ряда в задачах демографии и теории массового обслуживания.;
- **Иметь навыки** в решении систем линейных уравнений, построении диагональных квадратичных форм, применения дифференциального и интегрального исчисления.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:



Компетенция	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
УК-1	Уверенное владение теоретическим аппаратом, изложенном в курсе алгебра и анализ. Иметь представление о функциональных возможностях наиболее распространенных алгоритмов решения прикладных задач линейной алгебры и математического анализа, а также обладать необходимыми умениями по их использованию.	Изучение теоретического материала. Решение задач на практических занятиях. Выполнение всех видов самостоятельной работы.	Контрольная работа Домашнее задание Аудиторная работа Экзамен
ПК-5	Понимание применимости методов алгебры и анализа для различных прикладных задач. Умение формализовать поставленную задачу на математическом языке.	Изучение теоретического материала. Решение задач на практических занятиях.	Контрольная работа Домашнее задание Аудиторная работа Экзамен
ПК-6	Знание математических основ методов составления рекомендательных систем.	Изучение теоретического материала. Решение задач на практических занятиях. Выполнение всех видов самостоятельной работы.	Контрольная работа Домашнее задание Аудиторная работа Экзамен

#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла и является обязательной для направления 39.03.01 “Социология”.

Дисциплина основана на школьной программе по математике и предполагает уверенное владение учащимися элементарными математическими функциями, тригонометрическими выражениями, операциями с многочленами, понимание учащимися методов построения графиков и основ планиметрии

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Теория вероятностей и математическая статистика
- Анализ данных в социологии



## 5. Тематический план учебной дисциплины

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ – 6 зачетных единиц

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная Работа
			Лекции	Практические занятия	
1	Элементарные функции и их свойства.	22	4	4	14
2	Предел функции.	34	6	4	24
3	Основы дифференциального исчисления и его приложения.	40	4	6	30
4	Теория определителей и матриц.	28	4	4	20
5	Системы линейных уравнений.	28	4	4	20
6	Элементы векторной алгебры.	38	4	4	30
7	Элементы аналитической геометрии.	38	4	4	30
<b>Итого</b>		<b>228</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>168</b>

## 6. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Элементы теории множеств и функций.

Понятие множества. Подмножество. Пустое множество. Множество всех подмножеств множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. *Соответствие, отношение, бинарное отношение.* Взаимно однозначное соответствие. *Эквивалентные множества, счетные и несчетные множества. Примеры.*

Элементы математической логики: логические символы. Понятие отображения (функции), его области определения и области значений. Элементарные функции. Обратное отображение. Композиция отображений. Элементарные понятия теории графов.

Множество всех вещественных чисел и множество всех точек числовой прямой, эквивалентность этих множеств. Свойства действительных чисел. Подмножества множества действительных чисел. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества. Понятие окрестности действительного числа (точки) и окрестности с выколотым центром. Понятие предельной точки точечного множества на числовой прямой. Внутренние и граничные точки. *Множества всюду плотные.*

### Раздел 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

Количество часов – лекции – 6, практические занятия – 4 самостоятельная работа – 24

**Темы лекций и практических занятий**



Примеры последовательностей. Предел числовой последовательности. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности. *Лемма о вложенных отрезках. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности. Лемма о существовании предельной точки у ограниченного бесконечного множества на числовой оси.*

Предел функции одной переменной. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Функции одной переменной, не имеющие предела в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Символы  $o$ -малое и  $O$ -большое и их использование для раскрытия неопределенностей.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции.

Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции у строго монотонной функции, непрерывной на отрезке.

### **Раздел 3. Производная функции одной переменной. Исследование дифференцируемых функций одной переменной**

Количество часов – лекции – 6, практические занятия – 6 самостоятельная работа – 28

#### **Темы лекций и практических занятий**

Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая и экономическая интерпретации производной. Уравнение касательной. Понятие о предельной полезности продукта и предельной производительности ресурса. Понятие об эластичности функции.

Понятие дифференцируемой функции. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций.

Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала.

Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства.

Иллюстрация экономического смысла второй производной.



Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы.

Локальный экстремум (внутренний и граничный) функции одной переменной.

Необходимое условие внутреннего локального экстремума (теорема Ферма). Теоремы о среднем значении (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталя.

Формулы Тейлора и Маклорена и их использование для представления и приближенного вычисления значений функций.

Достаточное условие строгого возрастания (убывания) функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной.

Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости).

Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.

Вертикальные и неvertикальные асимптоты графика функции одной переменной.

Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика.

Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения.

Решение задачи максимизации прибыли фирмы в терминах объема выпускаемой продукции, а также в случае одного ресурса.

#### **Раздел 4. Преобразования матриц и системы линейных уравнений. Алгебра матриц.**

##### **Определитель. Линейные пространства**

Количество часов – лекции – 4, практические занятия – 4 самостоятельная работа – 20

##### **Темы лекций и практических занятий**

Матрицы. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений. элементарные преобразования матриц. Обратимость элементарных преобразований. Приведение матриц к ступенчатому виду элементарными преобразованиями. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений со ступенчатой матрицей системы. Общее решение систем линейных уравнений. Главные и свободные неизвестные. Геометрическая интерпретация систем линейных уравнений в случае двух или трех неизвестных. Ненулевые решения однородной системы уравнений. Определитель и элементарные преобразования. Построение определителя разложением по столбцу. Определитель транспонированной матрицы. Вычисление определителя разложением по строке.



Сумма матриц. Умножение матрицы на число. Произведение матриц. Матричная запись системы уравнений. Свойства арифметических операций над матрицами. Обратная матрица и формулы Крамера. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями. Преобразование координат при замене базиса.

Простейшие следствия аксиом линейного пространства. Подпространство линейного пространства. Простейшие свойства линейно зависимых векторов. Базис и координаты векторов. Существование базиса конечномерного пространства. Размерность линейного пространства.

### **Раздел 5. Системы линейных уравнений. Ранг матрицы. Структура множества решений системы линейных уравнений**

Количество часов – лекции – 4, практические занятия – 4 самостоятельная работа – 20

**Темы лекций и практических занятий**

Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях. Теорема о ранге матрицы. Критерий линейной независимости системы строк (столбцов). Ранг произведения матриц. Определитель произведения матриц.

Векторная запись системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений. Теорема о выборе главных и свободных неизвестных.

### **Раздел 6. Элементы векторной алгебры.**

Количество часов – лекции – 6, практические занятия – 6 самостоятельная работа – 26

**Темы лекций и практических занятий**

Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность векторов. Независимость попарно ортогональных векторов. Ортогональная проекция вектора на подпространство. Построение ортонормированного базиса ортогонализацией произвольного базиса. Матрица скалярного произведения в ортонормированном базисе. Ортогональные матрицы. Геометрическая интерпретация ортогональных матриц.

Сопряженность операторов в евклидовом пространстве. Матрицы сопряженных операторов. Собственные векторы и собственные значения самосопряженных операторов. Ортонормированный базис из собственных векторов самосопряженного оператора. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.



Преобразование координат точки при замене системы координат. Линейные отображения. Линейные операторы, связанные с линейными отображениями. Геометрические свойства линейных отображений. Аффинные и изометрические отображения.

**Раздел 7. Элементы аналитической геометрии**

Количество часов – лекции – 6, практические занятия – 6 самостоятельная работа – 26

**Темы лекций и практических занятий**

Прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Векторы. Равенство векторов. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора плоскости по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов. Общее уравнение прямой на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Параметрическое и каноническое уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Преобразование координат точки при замене системы координат. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Общее уравнение плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.

**7. Оценочные средства**

**7.1. Формы контроля знаний студентов**

Тип контроля	Форма контроля	1 модуль	2 модуль	Объем, длительность
Текущий	Контрольная работа (аудиторная)	*		Письменная работа, 15 минут
	Контрольная работа (аудиторная)		*	Письменная работа, 15 минут
	Контрольная работа (аудиторная)		*	Письменная работа, 40 минут
	Аудиторная работа	*	*	Пояснение решения одной задачи у доски, требуется выйти к доске один раз за два модуля и рассказать правильное решение задачи. Каждую задачу из домашнего задания может рассказать максимум один студент.
	Индивидуальная домашняя работа		*	Время на выполнение – одна





	(внеаудиторная)			неделя
Итоговый	Письменный экзамен		*	Письменная работа, 80 минут

## 7.2. Критерии и шкалы оценки, примеры заданий

### 7.2.1. Текущий контроль

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале. Выставленный балл определяется умением находить наиболее короткие и оригинальные решения нестандартных задач, правильным использованием известного теоретического материала.

По курсу предусмотрены три контрольных работы, контроль аудиторной работы в течение 1-го и 2-го модуля и индивидуальная домашняя работа.

Правильно выполненные домашняя работа, пояснение решения задачи у доски, а также контрольные работы оцениваются в максимально возможное количество баллов - 10 баллов.

Для получения положительной оценки студент должен продемонстрировать умение владеть теоретическим материалом при решении практических задач курса. Кроме того, он должен:

- знать основные положения теории;
- делать логические выводы по заданным условиям решаемой проблемы;
- уметь адаптировать сложные модели к известным простым постановкам

Текущий контроль состоит из трёх аудиторных контрольных и одной внеаудиторной контрольной работы.

### Примерные виды заданий контрольных работ

#### Контрольная работа №1

1. Перемножьте две матрицы:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 5 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Решите систему линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + 4z + 7w = -1 \\ 2x + 2y + 6z - w = 2 \\ x + y + z + 7w = 3 \\ 2x + y + 3z + 2w = 4 \end{cases}$$

3. Докажите формально, что  $A \cap B = ((A \cup B) \cap B) \setminus (B \setminus A)$ .

#### Контрольная работа №2



1. Вычислите производную функции  $f(x) = \ln(\sqrt{x^2 - 1}) + 2x \sin(x - 1)$  в точке  $x = 1$ .
2. Вычислите интеграл  $\int_0^1 (x^2 + \sin x) dx$ .
3. Постройте график функции  $f(x)$  такой, что  $f$  имеет разрывы первого рода в точках  $x = 1, x = 2$ , разрыв второго рода в точке  $x = 3$ , монотонна на отрезке  $[1, 2]$ , вогнута на отрезке  $2, 3$ , имеет асимптоту  $y = 2x$  на  $+\infty$ , не имеет производной в точке  $x = -1$ .

### Контрольная работа №3

1. Докажите, что  $\mathbb{Z}^2$  равномощно  $\mathbb{Z}$ .
2. Докажите, что умножениями слева на матрицы элементарных преобразований любую матрицу можно привести к «эшелонному» виду.

### Примерный вид внеаудиторного индивидуального домашнего задания

1. Найдите прямую, наилучшим образом (метод наименьших квадратов), приближающую точки

$$(1, 2), (3, 4), (-2, 3).$$

2. Найдите SVD разложение матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

3. Найдите уравнение плоскости в  $\mathbb{R}^3$  проходящей через  $(1, 2, 3)$  и прямую  $(\lambda, \lambda + 3, \lambda - 1)$ .
4. Найдите производную  $\ln(\sin(\cos(x^2)))$ .
5. Найдите неопределённый интеграл  $\int (x^3 + x \cos x) dx$ .
6. Найдите максимум функции  $x - 3x^2 + 4x - 5$  на отрезке  $[-10, 10]$ .

7. Найдите (приблизённо) собственные числа матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

### Критерии оценивания и шкала оценки контрольных и домашних работ

Оценка	Критерии выставления оценки
«Отлично» (8-10)	Решено задач на 8 или более баллов
«Хорошо» (6-7)	Решено задач на 6-7 баллов
«Удовлетворительно» (4-5)	Решено задач на 4-5 баллов
«Неудовлетворительно» (0-3)	Решено задач на 3 или менее баллов

### АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских занятиях: оценивается активность студентов, успешное решение задач на семинаре, выполнение домашней работы. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за работу на семинарских занятиях определяется перед итоговым контролем –  $O_{A/P}$ .



### Критерии оценивания и шкала оценки аудиторной работы

Оценка	Критерии выставления оценки
«Отлично» (8-10)	Решено задач на семинарах/домашних работах на 8 или более баллов
«Хорошо» (6-7)	Решено задач на семинарах/домашних работах на 6-7 баллов
«Удовлетворительно» (4-5)	Решено задач на семинарах/домашних работах на 4-5 баллов
«Неудовлетворительно» (0-3)	Решено задач на семинарах/домашних работах на менее чем 4 баллов

#### 7.2.2. Итоговый контроль

Оценки за работу по итоговому контролю выставляются по 10-ти балльной шкале. Каждое задание оценивается определенным количеством баллов, заданным в контрольной работе.

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Матрицы и линейные операции над ними.
2. Умножение матриц, свойства.
3. Определители квадратных матриц: свойства, методы вычисления.
4. Обратная матрица.
5. Системы линейных алгебраических уравнений.
6. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.
7. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
8. Свободные геометрические векторы. Линейные операции над векторами.
9. Линейная зависимость (независимость) векторов. Понятие базиса.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
12. Прямые на плоскости. Различные формы уравнений.
13. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
14. Плоскости в пространстве. Различные формы уравнений.
15. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
16. Прямые в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
17. Уравнения прямой в пространстве.
18. Основные элементарные функции и их графики. Преобразования графиков функций.
19. Предел функции. Свойства пределов.
20. Основные теоремы о пределах.
21. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
22. Замечательные пределы.
23. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций.
24. Непрерывные функции. Классификация точек разрыва.
25. Производная функции, ее геометрический смысл.
26. Уравнение касательной к графику функции.
27. Основные правила дифференцирования.
28. Дифференциал функции.
29. Таблица производных.
30. Производные высших порядков.

31. Правило Лопиталя.
32. Монотонность функции.
33. Точки экстремума.
34. Выпуклые функции. Точки перегиба.
35. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.

**Примеры заданий итогового контроля**

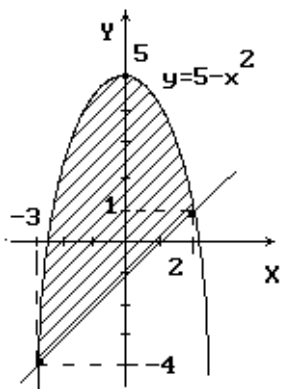
Типовой вариант экзаменационной работы состоит из 10-и заданий

1. Найти определитель 
$$\begin{vmatrix} 4 & 2 & 6 & 7 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

2. Найти значение частной производной  $U'_z$  функции  $U = \sin(x + 2y^2 - z)$  в точке  $M\left(\frac{\pi}{2}; 0; 0\right).$

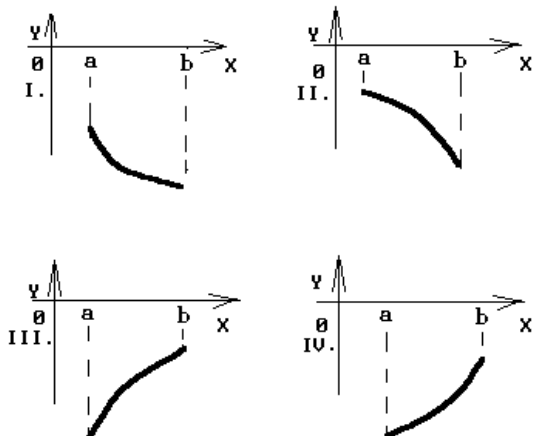
3. Найти первые три члена разложения функции  $y = 1 - 2 \cdot \sin^2 x$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x = 0$ .

4. Найти площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на следующем



чертеже

5. График какой функции на всем отрезке  $[a, b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y < 0$ ;  $y' < 0$ ;  $y'' > 0$ ?



6. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' \cdot \sin x = y \cdot \cos x$  при  $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$ .

7. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = 8\sin(2x)$ .

8. Доказать, что множество  $[0, 1]$  несчетно.

#### Критерии оценивания и шкала оценки письменного экзамена

Оценка	Критерии выставления оценки
«Отлично» (8-10)	Решено задач на 8 или более баллов
«Хорошо» (6-7)	Решено задач на 6-7 баллов
«Удовлетворительно» (4-5)	Решено задач на 4-5 баллов
«Неудовлетворительно» (0-3)	Решено задач на 3 или менее баллов

#### 7.3. Порядок формирования оценок по дисциплине.

Для получения *накопительной оценки* используются следующие весовые множители:

$$O_{\text{накопленная}} = 0.27 \cdot O_{\text{к/р1}} + 0.27 \cdot O_{\text{к/р2}} + 0.26 \cdot O_{\text{к/р3}} + 0.1 \cdot O_{\text{индивидуальное д/з}} + 0.1 \cdot O_{\text{аудиторная работа}},$$

где:

$O_{\text{к/р1}}, O_{\text{к/р2}}, O_{\text{к/р3}}$  - оценки за первую, вторую и третью контрольную работу, соответственно;

$O_{\text{индивидуальное д/з}}$  - индивидуальное домашнее задание, выполняемое самостоятельно во внеаудиторное время;

$O_{\text{аудиторная работа}}$  – оценка за аудиторную работу.

Форма **итогового контроля** – письменный экзамен.

**Результирующая** оценка по дисциплине (которая идет в диплом) выставляется по следующей формуле

$$O_{результ} = 0,6 \cdot O_{накопл} + 0,4 \cdot O_{экс}$$

где:

$O_{накопл}$  – накопленная оценка за 1-й и 2-й модуль;

$O_{экс}$  – оценка за экзамен.

Вычисления производятся с округлением по математическим правилам округления.

Полученный после округления этой величины до целого значения результат и выставляется как *результирующая оценка* по 10-балльной шкале по учебной дисциплине "Алгебра и анализ" в экзаменационную ведомость.

## 8. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются классические методы проведения занятий: лекции и практические занятия.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная литература

1. Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник [Электронный ресурс] / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 472 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/221082> – (ЭБС Znanium.com).
2. Павлюченко, Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан, В. И. Михеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2015. — 238 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-gumanitarnyh-napravleniy-390493>.

### 9.2. Дополнительная литература

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М.: Издательство Юрайт, 2015. — 421 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/lineynaya-algebra-378726> – (ЭБС Юрайт).
2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2015. — 607 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс).– Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-polnyy-kurs-382062> – (ЭБС Юрайт).



### 9.3. Справочники, словари и энциклопедии

Справочники, словари и энциклопедии не используются.

### 9.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не требуются.

### 9.5. Дистанционная поддержка дисциплины

Дистанционная поддержка возможна посредством электронной почты

[nikaanspb@gmail.com](mailto:nikaanspb@gmail.com).

Конспект лекций и задачи к курсу расположены на

<http://mathcenter.spb.ru/nikaan/teach/sociology.pdf>

<http://mathcenter.spb.ru/nikaan/teach/sociologyp.pdf>

## 10. Рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа может рассматриваться как организационная форма обучения – система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью по освоению знаний и умений в области учебной деятельности без посторонней помощи. Студенту нужно четко понимать, что самостоятельная работа – не просто обязательное, а необходимое условие для получения знаний по дисциплине и развитию компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных на лекциях теоретических знаний;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется студентом инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, предлагает демонстрационные задания.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь как универсальный, так вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности студента.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов, online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине, или в рамках консультаций, в том числе учебными ассистентами.

Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом аудиторного занятия и задания преподавателя.

Число часов на самостоятельное изучение дисциплины значительно превышает число часов для аудиторной работы. Успешное освоение курса возможно лишь при тщательном изучении теоретического материала, решением большого количества задач самостоятельно. Часть теоретического материала изучается самостоятельно, задачи курса, в основном, требуют значительного времени для их решения.

#### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем (при необходимости)**

Для лекционных занятий необходим компьютер и проектор.

#### **12. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

1) для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

2) для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.