

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, ка-
честву образования — первый про-
ректор

Иванов А. Г.
подпись
« 30 »



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.01 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Специальность 01.05.01. Фундаментальные математика и механика

Специализация: Математическое моделирование

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика»

Программу составил канд. физ.-мат. наук доцент Титов Г.Н.

Титов

Г.Н. Титов

Рабочая программа дисциплины «Функциональный анализ» утверждена на заседании кафедры (разработчика) функционального анализа и алгебры протокол № 15 от «09» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.

В.Ю. Барсукова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) функционального анализа и алгебры протокол № 15 от «09» июня 2017 г. Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.

В.Ю. Барсукова

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук «20» июня 2017 г., протокол № 3 .

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

Титов

Эксперты:

Терещенко И.В., заведующий кафедрой общей математики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», канд. физ.-мат. наук, доцент

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», канд. физ.-мат. наук, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

1.1 Цель дисциплины

Повторение студентами первого курса разделов элементарной математики для более успешного освоения понятий высшей математики, излагаемых в курсах математического анализа, алгебры и аналитической геометрии.

1.2. Задачи дисциплины

Закрепление основных теоретических и алгоритмических сведений по разделам элементарной математики, умение использовать полученные в ходе изучения дисциплины навыки при решении задач высшей математики.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Основные разделы элементарной математики» относится к факультативным дисциплинам, являющимся структурным элементом ООП ВО.

Дисциплина «Основные разделы элементарной математики» восстанавливает и закрепляет навыки решения задач элементарной математики. Знания, полученные в этом курсе, могут быть использованы практически во всех математических дисциплинах, изучаемых по указанной специальности 01.05.01. Для изучения дисциплины слушатели должны владеть знаниями в рамках школьного курса математики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

При освоении дисциплины вырабатывается математическая культура: умение логически мыслить, проводить обоснования способов решения задач, устанавливать логические связи между алгебраическими и геометрическими понятиями, применять знания для решения конкретных задач элементарной математики. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения всех курсов высшей математики.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-7, ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию.	основные понятия и утверждения дисциплины, пути поиска информации, связанной с этими понятиями, для дальнейшего самостоятельного изучения;	использовать полученные знания и различные источники литературы с целью самостоятельного решения заданий элементарной математики;	навыками элементарных преобразований выражений для более успешного самостоятельного освоения материала по источникам литературы высшей математики.;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-1	способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации.	основные теоретические результаты и алгоритмы, позволяющие решать задачи элементарной математики;	использовать универсальные приемы решения заданий по разделам курса;	навыками решения задач с использованием аналитических, графических и геометрических методов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 54,2 часа контактной работы (54 часов практических занятий); 17,8 часов самостоятельной работы).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			1-й
Аудиторные занятия (всего)		72	72
В том числе:			
Занятия лекционного типа			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		54	54
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе			
Выполнение домашних заданий (решение задач)		10	10
Подготовка к текущему контролю		7,8	7,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	54,2	54,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
 Разделы дисциплины, изучаемые в **первом** семестре
 Основные разделы дисциплины:

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудитор- ная работа	Самостоя- тельная ра- бота
			ПЗ	
1	2	3	4	5
1	Преобразования алгебраических выражений	6	4	2
2	Простейшие алгебраические уравнения и их системы. Прогрессии.	5	4	1
3	Алгебраические уравнения и неравенства.	11	6	3
4	Начала тригонометрии	10	8	2
5	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	13	8	3
6	Применение формул для решения геометрических задач на вычисление длин, площадей и объемов.	6	4	2
7	Векторы. Прямая линия в координатной плоскости.	8	6	2
8	Метод координат решения геометрических задач.	12,8	10	2,8
	<i>Всего:</i>		54	17,8

Разделы дисциплины 1-5 относятся к алгебре и началам анализа, а разделы 6-8 – к геометрии.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа не предусмотрены

2.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела (тема занятия)	Форма теку- щего контроля
1	Преобразования алгебраических выражений.	1.1. Действия над дробями. 1.2. Преобразования буквенных ра-	Проверка до- машнего зада- ния, контроль-

		циональных выражений. 1.3. Преобразования буквенных выражений со знаком квадратного корня и со знаком модуля.	ная работа
2	Простейшие алгебраические уравнения и их системы. Прогрессии.	2.1. Линейные и квадратные уравнения, формулы Виета. 2.2. Системы алгебраических уравнений с двумя неизвестными. 2.3. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
3	Алгебраические уравнения и неравенства.	3.1. Множества N, Z, Q, R и числовые промежутки, их подмножества. Объединение, пересечение и разность числовых множеств. 3.2. Рациональные уравнения и неравенства (метод интервалов). 3.3. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. 3.4. Рациональные уравнения и неравенства с модулем. 3.5. Иррациональные уравнения и неравенства.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
4	Начала тригонометрии	4.1. Вычисление значений тригонометрических и обратно тригонометрических выражений с применением числовой окружности и формул приведения. 4.2. Свойства и графики тригонометрических и обратно тригонометрических функций. 4.3. Преобразование выражений с использованием тригонометрических формул. 4.4. Простейшие тригонометрические уравнения и уравнения, сводя-	Проверка домашнего задания, контрольная работа

		щиеся к ним. 4.5. Простейшие тригонометрические неравенства.	
5	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	5.1. Преобразования степенных и радикальных выражений. 5.2. Преобразования логарифмических выражений. 5.3. Свойства и графики показательной и логарифмической функций. 5.4. Простейшие показательные уравнения и неравенства и уравнения и неравенства, сводящиеся после замены к ним. 5.5. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства и уравнения и неравенства, сводящиеся после замены к ним.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
6	Применение формул для решения геометрических задач на вычисление длин, площадей и объемов.	6.1. Планиметрические задачи на нахождение длин и площадей. 6.2. Стереометрические задачи на нахождение длин, площадей и объемов.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
7	Векторы. Прямая линия в координатной плоскости.	7.1. Операции над геометрическими векторами (сложение, вычитание, умножение на число, скалярное произведение). 7.2. Действия над векторами в координатной форме. 7.3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми. 7.4. Взаимное расположение двух прямых, заданных общими уравнениями в координатной плоскости.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
8	Метод координат решения	8.1. Использование векторов, уравнений прямых и окружностей при	Проверка домашнего задания

	геометрических задач.	решении планиметрических задач. 8.2. Стереометрические задачи на нахождение с использованием векторов углов между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями. 8.3. Метод координат при решении стереометрических задач на нахождение расстояний между точкой и прямой, между точкой и плоскостью, между прямыми.	ния, контрольная работа
--	-----------------------	--	-------------------------

Аудиторная нагрузка осуществляется только в виде практических занятий. Темы занятий по алгебре и геометрии в первой половине семестра могут чередоваться. На одном занятии могут рассматриваться две темы (на каждую отводится по одному часу).

2.3.1 Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Номер темы занятия	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	1	1.1 – 1.2	Проверка домашнего задания
2.	4	4.1	Проверка домашнего задания
3.	1	1.3	Проверка домашнего задания
4.	6	6.1	Проверка домашнего задания
5.	2	2.1 – 2.2	Проверка домашнего задания
6.	6	6.2	Проверка домашнего задания
7.	2	2.3	Проверка домашнего задания
8.	7	7.1 -7.2	Проверка домашнего задания
9.	3	3.1 – 3.2	Проверка домашнего задания
10.	7	7.3	Проверка домашнего задания
11.	3	3.3 – 3.4	Проверка домашнего задания
12.	7	7.4	Проверка домашнего задания
13.	3	3.4 – 3.5	Проверка домашнего задания
14.	8	8.1	Проверка домашнего задания
15.	1 - 3	к/р по алгебре	Проверка домашнего задания, проверка контрольной работы
16.	8	8.2	Проверка домашнего задания
17.	4	4.2 – 4.3	Проверка домашнего задания
18.	8	8.3	Проверка домашнего задания
19.	6 - 8	к/р по геометрии	Проверка домашнего задания, проверка контрольной работы
20.	4	4.2 – 4.3	Проверка домашнего задания
21.	4	4.3 – 4.4	Проверка домашнего задания
22.	4	4.4 – 4.5	Проверка домашнего задания
23.	5	5.1 – 5.2	Проверка домашнего задания
24.	5	5.3 – 5.4	Проверка домашнего задания

25.	5	5.4 – 5.5	Проверка домашнего задания
26.	5	5.5	Проверка домашнего задания
27.	4 - 5	к/р по алгебре	Проверка домашнего задания, проверка контрольной работы

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для выполнения самостоятельной работы студенту достаточно использовать материал из основных источников литературы [1-2], указанных ниже в пункте 5, хотя могут быть использованы указанные в том же пункте дополнительные источники литературы [1-3]. Основные источники литературы имеются в электронных ресурсах библиотеки КубГУ.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Преобразования алгебраических выражений	[1]: 1.1, 1.4; [2]: 3.1.
2.	Простейшие алгебраические уравнения и их системы. Прогрессии.	[1]: 2.1, 2.2, 2.4, 2.5; [2]: 3.2.
3.	Алгебраические уравнения и неравенства.	[1]: 1.3; 2.5; [2]: 3.3, 7.1.
4.	Начала тригонометрии	[1]: 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2; [2]: 2.1 – 2.4.
5.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	[1]: 2.3, 2.5; [2]: 3.5, 7.3.
6.	Применение формул для решения геометрических задач на вычисление длин, площадей и объемов.	[1]: 7.1 – 7.7; [2]: 1.1 – 1.3, 1.5, 3.1 – 3.3, 4.1 – 4.4, 6.2 – 6.3.
7.	Векторы. Прямая линия в координатной плоскости.	[1]: 8.1; 2.4.
8.	Метод координат решения геометрических задач.	[1]: 8.1, 8.2.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, практические занятия, контрольные работы и зачет. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. Проводятся три контрольных работы (каждая продолжительностью в 2 акад. час) по темам разделов 1-3, 6-8 и 4-5. В первой половине семестра практические занятия по дисциплине проходят в режиме – две пары в неделю, а во второй половине семестра – одна пара в неделю. В связи с этим в первой половине семестра чередуются занятия по алгебре (разделы 1-3) и по геометрии (разделы 6-8), а во второй половине проводятся занятия только по алгебре (разделы 4-5). Зачет выставляется после выполнения определенного количества заданий (в аудитории и дома), а также после выполнения контрольных работ. В случае невыполнения какого-то из приведенных требований, студенту для сдачи зачета предлагаются практические задания, типаж которых описан ниже в пункте 4.2.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при обсуждении материала на практических занятиях в ходе дискуссий, а также при использовании компьютерных технологий.

3.1 Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, высказать своё мнение. Основной объем использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

1. Поиск различных способов решений задачи.
2. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
3. Составление плана решения задачи.

3.2 Использование компьютерных технологий

Применение на занятии компьютерных технологий позволяет студентам при рассмотрении определенных тем более глубоко освоить некоторые понятия. В этой связи определенные практические занятия преподавателю желательно проводить в виде презентации с целью активного повторения студентами сведений по рассматриваемой теме из школьной математики.

Вид занятия (ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
ПЗ	«Свойства и графики тригонометрических и обратно тригонометрических функций» (раздел 4) – в виде презентации.	2

ПЗ	«Свойства и графики показательных и логарифмических функций» (раздел 5) – в виде презентации.	2
ПЗ	«Метод координат при решении стереометрических задач» (раздел 8) – в виде презентации.	2

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Контрольные работы оцениваются по пятибалльной системе. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

Примерные контрольные работы

Контрольная работа № 1

(алгебра и начала анализа, разделы 1 – 3)

1. Вычислить $403 \cdot \frac{(\frac{5}{8} + 2\frac{17}{24}) : 2,5 \cdot 0,5 : 0,2}{(1,3 + \frac{23}{30} + \frac{4}{11}) \cdot \frac{110}{401}}$.
2. Упростить выражение $a^2 - \frac{(a^3 - 1)(a + 1)}{1 + a + a^2}$.
3. Упростить выражение $\sqrt{\frac{(a - b)(\sqrt{a} - \sqrt{b})}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}}$.
4. Не находя корней квадратного уравнения $2x^2 + x - 7$, найти их сумму квадратов.
5. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ xy = 2 \end{cases}$.
6. Сумма первого и четвертого членов арифметической прогрессии равна 26, а ее второй член больше пятого на 6. Найти сумму третьего и пятого членов прогрессии.
7. Решить неравенство $\frac{(2x^2 - x)(2x^2 + x - 1)}{(x^2 - 1)(x - 2 - x^2)} \leq 0$.
8. Решить уравнение $|2 - x| \cdot x = 1$.
9. Решить неравенство $|x^2 - 1| + 2x \geq 2$.
10. Решить уравнение $\sqrt{3 - x} = 3 - 2x$.

Контрольная работа №2

(геометрия, разделы 6 – 8)

1. Дан треугольник ABC , у которого $AB=3$, $AC=4$ и $\angle A=60^\circ$. Найти его площадь и высоту BH .
2. Найти полную поверхность и объем правильной пирамиды $SABC$, у которой $AB=1$ и $AS=2$.
3. Векторы $\vec{a}\{m;1;-2\}$ и $\vec{b}\{3;2;m\}$ перпендикулярны. Найти длину вектора $\vec{a}-2\vec{b}$.
4. Для прямой, проходящей через точки $A(1; 2)$ и $B(3; 5)$, написать уравнение с угловым коэффициентом.
5. Написать общее уравнение прямой, проходящей через точку $A(2; 1)$ перпендикулярно к прямой $y=2x-1$.
6. Найти координаты вершины D в параллелограмме $ABCD$, если известно, что $A(2; 6)$, $B(6; 8)$ и $C(7; 5)$.
7. Используя уравнение окружности, найдите радиус круга, описанного около треугольника ABC , где $A(0; 5)$, $B(3; 4)$ и $C(-4; 3)$.
8. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка F делит ребро AB пополам. Методом координат найти косинус угла между прямыми FA_1 и BD_1 , если $AA_1=AB=2$ и $BC=1$.

Дана правильная пирамида $SABCD$, у которой $AB=1$ и $AS=\sqrt{6}$.

9. Методом координат найти синус угла между прямой AS и плоскостью BCS .
10. Методом координат найти расстояние от центра основания пирамиды до грани BCS .

Контрольная работа №3

(алгебра и начала анализа, разделы 4 – 5)

1. Вычислить $\sin \frac{7\pi}{6} + \cos 315^\circ + \operatorname{tg}\left(-\frac{5\pi}{3}\right) + \operatorname{ctg} 630^\circ + \sin \frac{7\pi}{4} + 2 \cos(-570^\circ)$.
2. Упростить $(\sin(\alpha + \frac{\pi}{3}) + \sin(\alpha - \frac{\pi}{3}))^2 + (\cos(\alpha + \frac{\pi}{3}) + \cos(\alpha - \frac{\pi}{3}))^2$.
3. Вычислить $\frac{(\sqrt[3]{32})^{0,6} \cdot 4^{-0,5}}{16^{-0,75}}$.
4. Вычислить $4^{\frac{6}{\log_3 8}}$.

5. Решить уравнение $\cos^2 x + \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = 2$ и отобрать его корни, принадлежащие отрезку $[-2\pi; 6\pi]$.
6. Решить неравенство $\sqrt{2} \sin x \leq 1$.
7. Решить уравнение $4^{x^2} = 0,25^{x-2}$.
8. Решить неравенство $\frac{9^x - 2 \cdot 3^{x+1} + 9}{3^{2x} - 81} \geq 0$.
9. Решить уравнение $\log_2^2(-x) + \log_2 x^2 = 3$.
10. Решить неравенство $\left| 2 \log_{2/3}^2 x - \log_{2/3} x^7 + 5 \right| + 1 \leq \log_{2/3} x$.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации

Список типовых практических заданий на зачет

1. Вычислить:

1.1. $2\frac{1}{6} + 2\frac{1}{12}(1,25 - 1,64 : 0,8);$

1.2. $(3,05 - 2,125 \cdot 3,2) : \frac{5}{6} + 1\frac{1}{6};$

1.3. $1\frac{7}{8} + 3\frac{1}{8} : (13,75 - 12,5 \cdot 1,2).$

2. Упростить:

2.1. $(6a^2 + 17a + 10 + \frac{a+5}{a+2}) : (3a+1 + \frac{3}{a+2});$

2.2. $\frac{a^2 - b^2}{a+b-2\sqrt{ab}} \cdot \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}};$

2.3. $(\frac{1}{a-\sqrt{b}} + \frac{1}{a+\sqrt{b}}) : \frac{2a}{a^4 - b^2};$

2.4. $\frac{a^2 - 4}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 + 4}{2a}\right)^2} - 4}.$

3. Решить уравнение:

$$3.1. \frac{1\frac{3}{40} - 4\frac{3}{8} : 7}{10,5 \cdot 0,24 - 15,15 : 7,5} = \frac{9(1\frac{11}{20} - 0,945 : 0,9)}{x};$$

$$3.2. \frac{(3x^2 - x - 2)(2x^2 - x - 3)(x^2 + 1)}{(9x^2 - 4)((9 - 4x^2))} = 0.$$

4. Не находя корней x_1 и x_2 квадратного уравнения $3x^2 - x - 5 = 0$, вычислить:

$$4.1. \frac{x_1 x_2}{x_1 + x_2};$$

$$4.2. x_1^2 + x_2^2;$$

$$4.3. x_1^3 + x_2^3.$$

5. Решить неравенство:

$$5.1. \frac{3x - 5}{x - 2} \geq \frac{4}{x + 1};$$

$$5.2. \frac{x + 1}{x + 3} \leq \frac{3x - 1}{x^2 + 3x};$$

$$5.3. \frac{(x^2 - 4x + 3)(x^2 - 7x + 12)}{(5 - x)(x^2 - 6x + 8)} \geq 0;$$

$$5.4. \frac{(2x^2 - 9x + 10)(2x^2 - 11x + 15)(2x^2 - 3x - 2)}{(2x^2 - 9x + 9)(x - 1 - x^2)} \leq 0.$$

6. Решить систему уравнений:

$$6.1. \begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ y - x = 5 \end{cases};$$

$$6.2. \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 3 \end{cases};$$

$$6.3. \begin{cases} \frac{1}{x - y} + x + 1 = 0 \\ \frac{x}{x - y} + 2 = 0 \end{cases};$$

$$6.4. \begin{cases} x^2 + xy = 4y \\ y^2 + yx = 4x \end{cases}.$$

7. Решить задачу на прогрессию:

7.1. Найти сумму шести первых членов геометрической прогрессии, у которой четвертый член равен -16, а первый член равен 2.

7.2. Сумма первого и третьего членов арифметической прогрессии равна 12 и ее четвертый член тоже равен 12. Найти сумму первых пятнадцати членов прогрессии.

7.2. Сумма первого и третьего членов возрастающей геометрической прогрессии равна 10, а ее второй член равен 3. Найти произведение первого и пятого членов прогрессии.

7.4. Сумма первых десяти членов арифметической прогрессии равна 80, а ее пятый член равен 6. Найти сумму второго и четвертого членов прогрессии.

8. В данном наборе чисел A, B, C, D и F указать все натуральные числа,

потом указать все целые числа и затем – все рациональные числа:

$$8.1. \quad A = \frac{0,7}{1 - \sqrt{0,3}} - \sqrt{0,3}, \quad B = (2 - \sqrt{3})^2, \quad C = (1 + \sqrt{7})^2 + (1 - \sqrt{7})^2,$$

$$D = (1 - \sqrt{5})(1 + \sqrt{5}), \quad F = \frac{\sqrt{2} - 1}{2(\sqrt{2} + 1)} + \sqrt{2};$$

$$8.2. \quad A = (1 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2}), \quad B = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{6}}{2(\sqrt{7} + \sqrt{6})} + \sqrt{42}, \quad C = \frac{0,5}{1 - \sqrt{0,5}} - \sqrt{0,5},$$

$$B = (1 + \sqrt{3})^2, \quad D = (2 + \sqrt{5})^2 + (2 - \sqrt{5})^2.$$

9. Найти объединение, пересечение и разность множеств A и B:

$$9.1. \quad A = \{1; 2; 3; 4\}, \quad B = \{2; 4; 6; 8\};$$

$$9.2. \quad A = (-\infty; -1) \cup \{1\} \cup (3; 5], \quad B = (-2; 0] \cup [1; 2) \cup \{3; 4\};$$

$$9.3. \quad A = \left\{ x \in R \mid \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 + 4x + 3} \leq 0 \right\}, \quad B = \{ x \in R \mid x^2 + x - 2 \leq 0 \}.$$

10. Решить системы и совокупности неравенств:

$$10.1. \quad \left[\begin{cases} 1 \leq x < 3 \\ x^2 - x - 2 < 0 \\ x^2 - 2x \geq 0 \\ x^2 - 3x \leq 0 \end{cases} \right];$$

$$10.2. \quad \begin{cases} -1 < x \leq 2 \\ x^2 + 3x + 2 \leq 0 \\ x^2 + 3x < 0 \\ x^2 - 5x + 6 \leq 0 \end{cases}.$$

11. Решить уравнение:

$$11.1. \quad |x^2 - 1| + 2 = x^2 + x;$$

$$11.2. \quad 2|x - 1| + |1 - x^2| + x^2 + 2x = 3;$$

$$11.3. \quad |2 - |1 - x|| = 1;$$

$$11.4. \quad \sqrt{2x + 5} = x + 1;$$

$$11.5. \quad \sqrt{7x^2 + 8x + 10} - \sqrt{7x^2 - 8x + 10} = 2x;$$

$$11.6. \quad \sqrt{3 - x} = |x| - 3.$$

12. Решить неравенство:

$$12.1. \quad 2|x - 1| + x^2 + x \leq 2;$$

$$12.2. \quad x^2 - 3|x + 1| < 1;$$

$$12.3. \quad |x| + |x + 1| \leq 1;$$

$$12.4. \quad |2x - |3 - x|| > 3;$$

$$12.5. \quad \sqrt{3 - x} \leq 1 - x;$$

$$12.6. \quad \sqrt{6 + x} > x;$$

$$12.7. \quad \frac{2 + \sqrt{x^2 - 4x + 3}}{x + 1} \geq 1.$$

13. Вычислить:

$$13.1. \quad 2\sin 750^\circ - \sin 1230^\circ + \operatorname{ctg} 1395^\circ + \operatorname{tg} 585^\circ + \cos 1500^\circ - \cos 1080^\circ;$$

$$13.2. \quad \sin \frac{19\pi}{6} - \cos \frac{17\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{15\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{13\pi}{2};$$

$$13.3. \quad 2\arcsin(-1/\sqrt{2}) + 3\arccos(-\sqrt{3}/2) + \operatorname{arctg}(-1) - 2\arccos 0;$$

$$13.4. \sin\left(2\operatorname{arctg}\frac{1}{3} - \arcsin\frac{3}{5}\right);$$

$$13.5. \frac{1 - \sin^2 \frac{\pi}{12}}{2 \cos^2 \frac{\pi}{8} - 1};$$

$$13.6. \cos \alpha, \text{ если } \operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{2} \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi;$$

$$13.7. \arcsin(\cos 10).$$

14. Упростить:

$$14.1. \cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2\left(\pi - \frac{x}{2}\right) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right);$$

$$14.2. \frac{\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - 1}{\sin \alpha + \cos \alpha} + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right);$$

$$14.3. 2 \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right) - \cos\left(2\alpha - \frac{\pi}{3}\right).$$

15. Решить уравнение при указанном условии:

$$15.1. 5 \sin^2 x + 8 \cos x = 8 \text{ при } \sin x \leq 0;$$

$$15.2. 2 \sin^2(\pi + 2x) - \cos 2x + 1 = 0 \text{ при } \cos x < 0;$$

$$15.3. 5 - 5 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 2 \cos^2(\pi - x) \text{ при } x \in [\pi; 5\pi];$$

$$15.4. 2 \sin^3 x + \cos x \cdot \sin 2x + 1 = 0 \text{ при } x \in [0; 2\pi].$$

16. Решить неравенства:

$$16.1. \cos^2\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}\right) \geq \frac{1}{4};$$

$$16.2. \frac{4 \cos^2 \frac{x}{2} - 3}{2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1} \leq 0;$$

$$16.3. |\operatorname{tg}^2 x - 5 \operatorname{tg} x + 4| \geq \operatorname{tg}^2 x - 4 \operatorname{tg} x + 3.$$

17. Вычислить:

$$17.1. \quad 81^{0,75} \cdot 32^{-0,4} - 8^{-2/3} \cdot 27^{1/3} + 256^{0,5};$$

$$17.2. \quad \frac{3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{-0,5} - \sqrt[4]{27}}{3^{-0,25}};$$

$$17.3. \quad \left(4^{1/4} + \left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-3/2}\right)^{-4/3}\right) \left(4^{0,25} - (2\sqrt{2})^{-4/3}\right);$$

$$17.4. \quad \log_{1/3} 2 - 2\log_3 6 + 3\log_3 2;$$

$$17.5. \quad \frac{\lg 36 - \lg 4}{1 + \lg 12 - \lg 40};$$

$$17.6. \quad (\sqrt{5})^{\frac{12}{\log_7 125}}.$$

18. Решить уравнения:

$$18.1. \quad 2,5^{4x^2+3x} = 0,4^{4x+3};$$

$$18.2. \quad 3^{x+2} + 3 \cdot 5^{x+3} = 5^{x+4} - 3^{x+2};$$

$$18.3. \quad 5^x \cdot 3^{\frac{2+x}{x}} = 135;$$

$$18.4. \quad 2 \cdot 3^{2x+1} - 13 \cdot 6^x + 3 \cdot 2^{2x+1} = 0;$$

$$18.5. \quad 3^{2x^2+7} + 3^{x^2+4x+3} = 4 \cdot 3^{8x};$$

$$18.6. \quad \log_5(x-4) + \log_5 x = \log_5(x+14);$$

$$18.7. \quad (3x^2 + 4x - 7)\log_2(3 + 2x) = 0;$$

$$18.8. \quad 0,25 \log_{\sqrt{3}}(x-2)^2 = 1 + \log_3 \frac{x+2}{x+5};$$

$$18.9. \quad 2 + \log_2 x \cdot \log_x 3 = \log_2 x + 2 \log_x 3;$$

$$18.10. \quad 3^{0,5+\log_3 \cos x} + \sqrt{6} = 9^{0,5+\log_9 \sin x}.$$

19. Решить неравенства:

$$19.1. \quad 5^{x-1} + 120 \geq 5^{x+1};$$

$$19.2. \quad 5 \cdot 0,04^{5-4x} < 25^{3-x};$$

$$19.3. \frac{9^{x+1} - 2 \cdot 3^{x+1} + 1}{9^x - 4 \cdot 3^x + 3} \leq 0;$$

$$19.4. |0,25^x - 0,5^{x-2} + 3| \leq 0,5^x - 1;$$

$$19.5. \sqrt{2^x - 7 \cdot 2^{\frac{x}{2}} + 10} \leq 2^{\frac{x+2}{2}} - 4;$$

$$19.6. \log_{2/3}(\log_8 \frac{x^2 - 2x}{x - 3}) < 0;$$

$$19.7. \log_2^2 x + 2 \log_{0,5} x < 3;$$

$$19.8. \log_{x+1}(2x - 3) \leq 1;$$

$$19.9. |\log_x 3 - 2| > 2 \log_x^2 3 - \log_x 27 + 2;$$

$$19.10. \sqrt{\log_{1/3}^2 x^2 + \log_3 x^{10} + 4} \geq 2 \log_3(-x) - 4.$$

20. Для каждого допустимого значения параметра a укажите количество решений уравнения:

$$20.1. \left| \frac{2x - 5}{x - 1} \right| = a;$$

$$20.2. |x^2 - 3x + 2| = a + 1;$$

$$20.3. |\log_4(4 - 3x)| = a;$$

$$20.4. \frac{\left| \operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \right|}{a - 2} = 3 \text{ при } x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right];$$

$$20.5. \lg|3 - x| = \lg(2 + ax).$$

21. Используя известные формулы школьной планиметрии и стереометрии, решить геометрическую задачу:

21.1. Медиана, проведенная к боковой стороне равнобедренного треугольника, делит его периметр на две части, длины которых равны 12 и 30. Найти основание треугольника.

21.2. В ромб вписана окружность радиуса 2. Определить площадь ромба, если один из его углов равен 60° .

21.3. Длины оснований трапеции относятся как 3:7 и различаются на 8. Найти длину средней линии трапеции.

21.4. Около круга описана равнобедренная трапеция, периметр которой равен 28. Определить боковую сторону трапеции.

21.5. Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ делит сторону BC на отрезки $BK=4$ и $KC=3$. Найти периметр этого параллелограмма.

21.6. Найти объем прямоугольного параллелепипеда, если стороны основания его равны 4 и 5, а диагональ параллелепипеда – 9.

21.7. Объем правильной треугольной призмы равен $27\sqrt{3}$. Радиус окружности, описанной около основания, равен 2. Найти высоту призмы.

21.8. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6, боковая грань наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найти площадь полной поверхности пирамиды.

21.9. Площадь осевого сечения цилиндра равна 24. Найти площадь его боковой поверхности.

21.10. Образующая конуса равна 4 и наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найти объем конуса.

22. Использовать известные соотношения, связанные с геометрическими векторами, заданными в координатной форме:

22.1. Найти косинус угла между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$, где $A(1;2)$, $B(3;1)$ и $C(4;3)$.

22.2. При каких значениях m вектор $\vec{a}\{m; \sqrt{5}; 4\}$ имеет длину 5?

22.3. При каких значениях m векторы $\vec{a}\{3; 7; 5\}$ и $\vec{b}\{m; 4; 1\}$ перпендикулярны?

22.4. Определить значения k и m , при которых векторы $\vec{a}\{k; m; -3\}$ и $\vec{b}\{2; 1; 3\}$ коллинеарны.

22.5. Найти угол между векторами $\vec{a}\{m; 1; -2\}$ и $\vec{b}\{3; m-1; 1\}$, зная, что их длины равны.

23. При решении задачи использовать известные утверждения о прямых в плоскости, заданных уравнениями с угловыми коэффициентами.

23.1. Написать уравнение прямой с угловым коэффициентом, которая: А) проходит через точку $A(1;3)$ параллельно прямой $y = 2x + 3$; Б) проходит через точку $A(0;2)$ и образует с осью Ox угол 60° ; В) проходит через точки $A(3;5)$ и $B(5;9)$; Г) проходит через точку $A(2;4)$ перпендикулярно к прямой $y = -2x + 1$.

23.2. Указать значения k и b , при которых прямые, заданные уравнениями $y = 3x + 2$ и $y = kx + b$, А) совпадают; Б) параллельны; В) пересекаются.

23.3. Найти тангенс угла между прямыми, заданными уравнениями $y = 3x + 1$ и $y = x + 2$.

23.4. При каких значениях k прямая $y = kx - 1$ образует с прямой $y = 3x$ угол 45° ?

24. При решении задачи использовать известные утверждения о прямых в плоскости, заданных общими уравнениями:

24.1. Написать общее уравнение прямой, которая: А) проходит через точку $A(-2; 1)$ перпендикулярно к вектору $\vec{a}\{2; 3\}$; Б) проходит через точку $A(1; 2)$ параллельно вектору $\vec{a}\{2; 1\}$; В) проходит через точки $A(-1; 2)$ и $B(3; -4)$; Г) проходит через точку $A(1; -2)$ параллельно прямой $2x - 3y + 1 = 0$; Д) проходит через точку $A(2; -1)$ перпендикулярно к прямой $3x - 2y - 1 = 0$.

24.2. Найти расстояние от точки $A(3; -2)$ до прямой $3x - 4y + 3 = 0$.

24.3. Найти косинус угла между прямыми $2x + 3y - 1 = 0$ и $x - 2y + 3 = 0$.

24.4. При каких значениях a и b прямые $ax + 2y - 1 = 0$ и $2x + by + 1 = 0$: А) совпадают; Б) параллельны; В) пересекаются?

24.5. При каких значениях a и b система уравнений $\begin{cases} ax - y + 1 = 0 \\ 3x - by - 1 = 0 \end{cases}$: А) имеет бесконечно много решений; Б) не имеет решений; В) имеет одно решение?

25. Методом координат решить геометрическую задачу в соответствии с предложенным планом:

25.1. Дан треугольник ABC , точка H лежит на стороне AC , причем BH – высота треугольника и $AN = 6$, $CH = 15$, $BH = 8$. Найдите А) $\cos \angle B$; Б) высоту, опущенную на сторону BC ; В) радиус окружности, описано около треугольника ABC .

План решения.

Сначала наиболее рационально вводим систему координат и определяем координаты вершин треугольника ABC .

А) Находим координаты векторов $\vec{BA}$ и $\vec{BC}$, а затем вычисляем косинус угла между ними.

Б) Записываем общее уравнение прямой BC , а затем по формуле находим расстояние от точки A до прямой BC .

В) Записываем уравнение окружности с центром в точке $Q(a; b)$ и радиусом R ; подставляем в уравнение вместо x и y сначала координаты точки A , затем точек B и C , в ре-

зультате чего получим три уравнения с неизвестными a, b, R ; решаем систему с этими тремя неизвестными.

25.2. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AA_1 = 1, AB = 2, AD = 3$. Найти: А) косинус угла между прямыми AC_1 и $A_1 B$; Б) косинус угла между плоскостями ABC и $A_1 C_1 D$; В) синус угла между прямой $B_1 D$ и плоскостью ACD_1 .

План решения.

Сначала вводим систему координат и определяем координаты вершин параллелепипеда.

А) Находим координаты векторов $\vec{AC_1}$ и $\vec{A_1 B}$, затем находим косинус угла между этими векторами; тогда модуль этого числа будет равен искомому косинусу.

Б) Находим уравнения плоскостей ABC и $A_1 C_1 D$, затем находим координаты их векторов-нормалей и после этого вычисляем косинус угла между векторами-нормальями; тогда модуль этого числа будет равен искомому косинусу.

В) Находим координаты вектора $\vec{B_1 D}$, затем находим уравнение плоскости ACD_1 и координаты ее вектора-нормали, после этого находим косинус угла между вектором-нормалью и вектором $\vec{B_1 D}$; тогда модуль полученного числа будет равен искомому синусу.

25.3. Дана правильная пирамида $SABCD$, у которой ребро снования AB равно 2, а высота SO равна 1. Найти: А) расстояние от точки O до ребра SD ; Б) расстояние от вершины B до плоскости CDS ; В) расстояние между скрещивающимися ребрами AB и SD .

План решения.

А) Находим по формуле расстояния между точками длины отрезков SD и OD , затем в прямоугольном треугольнике ODS находим высоту, проведенную на гипотенузу SD .

Б) Находим уравнение плоскости CDS , затем по формуле расстояния от точки до плоскости находим искомое расстояние.

В) Сначала определяем координаты вектора $\vec{AB}$, а затем вектора $\vec{OM} = \vec{OC} + \vec{AB}$; после этого находим уравнение плоскости MCD (координаты точки M и вектора $\vec{OM}$ одинаковы) и расстояние от точки A до плоскости MCD .

26. Для каждого из заданий 25.1 А – В), 25.2 А – В) и 25.3 А – В) предложить свой план решения (не обязательно методом координат).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Критерии оценивания по промежуточной аттестации

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра. Отметка «зачтено» выставляется студентам, которые регулярно посещали занятия, выполняли домашние работы, написали контрольные работы на положительные оценки. Отметка «незачтено» выставляется студентам, которые пропустили более 60 % занятий и написали контрольные работы на неудовлетворительные оценки.

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

5.1 Основная литература:

1. Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5701> .
2. Математика. Сборник задач по углубленному курсу [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.А. Будаков [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 329 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66321> .

5.2 Дополнительная литература:

1. Шикин, Е.В. Сначала немного подумайте: пособие по математике для абитуриентов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Шикин, А.А. Григорян, Г.Е. Шикина. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66328> .
2. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 444 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71994> .

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Естественно-научный портал - <http://en.edu.ru/>

2. Образовательный математический сайт. - <http://www.exponenta.ru/>
3. Сайт с учебными материалами по математическим дисциплинам <http://www.math.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студента включает в себя повторение материала школьной программы по математике и материала учебных пособий из списка литературы в пункте 5; подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам и к зачету. Такой вид СРС контролируется в ходе проверки домашних заданий, заданий контрольных работ и в ходе зачета.

Виды самостоятельной работы

Обязательными при изучении дисциплины «Основные разделы элементарной математики» являются следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к зачету.

7.1. Методические указания к выполнению домашних заданий

Выполнение домашнего задания по дисциплине предполагает: а) разбор заданий прошедшего практического занятия; б) решение предложенных на дом задач по пройденной теме; в) повторение теоретических сведений из школьного курса математики, необходимых для прохождения материала следующего практического занятия. В случае, если у студента возникают трудности при выполнении домашнего задания, то в назначенное по расписанию время он может проконсультироваться у преподавателя.

7.2. Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к выполнению контрольных работ

В течение семестра проводятся три контрольных работы, каждая из которых длится 90 минут и состоит из десяти практических заданий. Тематика трех контрольных работ соответствует тематике содержательных разделов дисциплины. Каждое задание оценивается по четырех бальной шкале от нуля до трех, высокая оценка ставится при получении не менее 21 балла, нижний порог успешности составляет 12 баллов. Для подготовки к контрольной работе необходимо выполнять задания в ходе практических занятий, а также выполнять домашние задания. Выше в пункте 4.1 приведены примерные контрольные работы, список заданий в которых включает в себя практически все типы заданий реальных контрольных работ.

7.5. Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к зачету

Согласно учебному плану дисциплины «Основы элементарной математики» итоговой формой контроля является зачет. Для сдачи зачета студент должен научиться на практических занятиях решать задачи по темам разделов 1 – 8, выполнять домашние задания, а также успешно выполнить контрольные работы. Типы заданий на зачет соответствуют заданиям из пункта 4.2. Количество заданий на зачете зависит от активности и результативности работы студента в течение семестра. Если при условии хорошей посещаемости и активной работы на занятиях студент добросовестно выполнял домашние задания, а также по всем контрольным работам заслужил высокие оценки, то он автоматически получает зачет.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1. Перечень информационных технологий.

не предусмотрены

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Microsoft Office

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

не предусмотрены

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, доской, маркерами и мелом
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория (кабинет) оснащенное учебной мебелью, доской, маркерами и мелом
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория (кабинет) оснащенное учебной мебелью, доской, маркерами и мелом
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.