

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



УТВЕРЖДАЮ
проректор по УР

А.М. Дигурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль «Биоэкология»

Форма обучения

очная

Владикавказ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 06.03.01 Биология утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г., N 944, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль «Биоэкология» утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова» от 27. 04. 2017г, протокол № 11.

Составитель: д.физ.-мат.н., профессор Хубежты Ш. С.

Учебно-методический комплекс обсужден и согласован на заседании кафедры математического анализа (протокол № 7 от 27.03.2017)

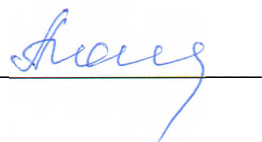
Зав. кафедрой



Кусраев А. Г.

Одобрено советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 10/16-17 от «30» 06 2017 г)

Председатель



Агаева Ф.А.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	45
Курсовая работа	-
Экзамен	27
Зачет	-
Общее количество часов	144

2. Цели освоения дисциплины

Целью курса является повышение фундаментальной математической подготовки студентов, освоение необходимого математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать прикладные задачи.

Задачи преподавания математики как фундаментальной дисциплины состоят:

- в развитии логического и алгоритмического мышления;
- в выработке умения моделировать реальные процессы;
- в освоении основных методов математики и их простейших реализаций.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математика» Б1. Б.07.01 относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ОПОП бакалавриата. Изучение данного учебного материала предусматривается на первом курсе.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса математики.

4. Требование к результатам освоения дисциплины

Коды компетенций	Формулировка компетенций
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

Коды компетенций ОПОП	Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	- способы доступа	- ставить и решать	- основными

	<p>к основным информационным ресурсам по своей специальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - специфику и виды профессионально значимой информации, источники получения такой информации; <p>принимать обоснованные решения по выбору ПК, подготовке и приобретению программных продуктов;</p>	<p>задачи, связанные с организацией диалога между человеком и машиной, средствами имеющегося инструментария;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать современные персональные компьютеры (ПК) для решения задач, возникающих в процессе обучения в вузе, а также задач предметной области своей будущей деятельности; <p>методами обобщения и анализа информации;</p>	<p>понятиями и определениями предмета, и его задачами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятиями о месте и роли информатизации в профессиональной деятельности - методами использования информационных технологий в профессиональной деятельности <p>методами обобщения и анализа информации</p>
ПК-4	<p>– Студент знает содержание, структуру, особенности использования педагогами и обучающимися электронной образовательной среды образовательной организации; знает основные типы и наиболее значимые интернетресурсы и интернет-сервисы, адресованные педагогам и обучающимся (в соответствии с перечнем, устанавливаемым рабочей программой дисциплины).</p>	<p>– Студент умеет анализировать школьные учебники по русскому языку и литературе с точки зрения соответствия их содержания и методического аппарата целям достижения предметных, метапредметных и личностных результатов.</p>	<p>– Студент умеет анализировать образовательный процесс с точки зрения использования ресурсов образовательной среды.</p>

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Форма контроля	Количество баллов		Литература
		Л	П	Содержание	Часы		min	max	
1	Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Элементарные преобразования над матрицами.	2	2						[1], [2], [4], [5], [6]
2	Определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	2	Матрицы.	5	Опрос, контрольная работа	0	4	[1], [2], [4], [5], [6]
3	Система линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. Метод Гаусса	4	4						
4	Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Полярная система координат. Связь между полярными и прямоугольными координатами. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.	2	2			Опрос, контрольная работа	0	4	[1], [2], [4], [5], [6]
5	Уравнение линии. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.	2	2	Системы линейных алгебраических уравнений	5	Опрос, контрольная работа	0	4	[1], [2], [4], [5], [6]
6	Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	2	2	Преобразование систем координат	5	Опрос, контрольная работа	0	4	[1], [2], [4], [5], [6]
7	Векторы. Линейные	2	2	Прямые.	5	Опрос,	0	4	[1], [2],

	операции над векторами. Проекция вектора на ось и разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями.					контроль ная работа			[4], [5], [6]
8	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.	2	2						[1], [2], [4], [5], [6]
9	1-я рубежная письменная контрольная работа						0	30	
10	Множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки.	2	2						[1], [2], [4], [5], [6]
11	Понятие функции. Способы задания функции. Понятие неявной, обратной и сложной функций. Классификация функции. Графики основных элементарных функций.	2	2	Векторы	5	Опрос, контроль ная работа	0	2	[1], [2], [4], [5], [6]
12	Числовая последовательность. Предел последовательности.	2	2	Множества. Функция.	5	Опрос, контроль ная работа	0	4	[1], [2], [4], [5], [6]
13	Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел	2	2	Предел последовательности.	5	Опрос, контроль ная работа	0	4	[1], [2], [4], [5], [6]
14	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная неявной, обратной и сложной функций. Производная степенно-показательной функции.	2	2			Опрос, контроль ная работа	0	2	[1], [2], [4], [5], [6]
15	Дифференциал функции. Приближенное вычисление с помощью дифференциала.	2	2	Дифференциал функции	5				

16	Исследование функции с помощью производных.	2	2	Неопределенный интеграл	5				
17	Комплексные числа. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования	2	2			Опрос, контрольная работа	0	9	[1], [2], [4], [5], [6]
18	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций	2	2			Опрос, контрольная работа	0	4	[1], [2], [4], [5], [6]
19	2-я рубежная письменная контрольная работа						0	30	
	Итого	36	36		45		0	100	

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции с использованием современных интерактивных технологий.

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Технология электронного обучения (реализуемая при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.
- Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 63 часа) и состоит из:
 - работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
 - выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
 - изучения теоретического материала для подготовки к лабораторным занятиям;
 - подготовки к зачету.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Математика»

Дисциплина «Математика» читается в течение одного семестра

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по биофизике.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать

в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, оборудованием, инструментами и реактивами, необходимыми для выполнения работы.

Результаты анализов оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое лабораторное занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов лабораторных занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий

контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на лабораторном занятии, а также короткий (до 15 мин.) опрос, в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Вопросы к зачету

1. Определение матрицы. Виды матриц.
2. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы
3. Операции над матрицами.
4. Определение определителя. Правило вычисления определителей 2 и 3 порядков.
5. Свойства определителей.
6. Минор и алгебраическое определение некоторого элемента определителя. Разложение определителя по элементам некоторой строки или столбца.
7. Определение невырожденной матрицы. Определение обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы.
9. Система m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Запись системы в матричной форме.
10. Решение системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Решение некоторых систем линейных уравнений методом Крамера.
12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
13. Системы линейных однородных уравнений.
14. Понятие вектора.
15. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.
16. Разложение вектора по ортам координатных осей. Направляющие косинусы.
17. Разложение вектора по ортам координатных осей. Направляющие косинусы.
18. Действия над векторами. Заданными проекциями. Длина вектора.
19. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Некоторые приложения скалярного произведения.
20. Векторное и смешанное произведение векторов.
21. Определение графа. Маршруты на графах. Деревья.
22. Определение прямоугольной системы координат. Определение полярной системы координат. Связь между полярными и прямоугольными координатами.
23. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника.
24. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
25. Определение линии на плоскости. Определение уравнения линии.
26. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой.
27. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
28. Уравнение прямой, проходящей через две точки, уравнение прямой в отрезках.

29. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
30. Окружность.
31. Эллипс.
32. Гипербола.
33. Парабола.
34. Понятие числовой последовательности. Монотонные и ограниченные последовательности.
35. Определение предела числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e .
36. Определение функции. Способы задания функции. Область определения функции.
37. Монотонность функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Основные элементарные функции.
38. Неявное и параметрическое задание функции.
39. Определение предела функции в точке, его геометрическая интерпретация.
40. Односторонние пределы.
41. Определение предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно малая функция. Бесконечно большая функция.
42. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
43. Определение непрерывности функции в точке. Непрерывность функции на отрезке и в интервале.
44. Точки разрыва первого и второго рода функции.
45. Задачи, приводящие к понятию производной.
46. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.
47. Правила дифференцирования функции.
48. Таблица производных.
49. Производная сложной и обратной функции.
50. Правила дифференцирования неявно и параметрический заданных функций. Формула логарифмического дифференцирования.
51. Производные высших порядков. Производные высших порядков функций заданных неявно и параметрический.
52. Определение дифференциала функции. Его геометрическая интерпретация.
53. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.
54. Таблица дифференциалов.
55. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
56. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции.
57. Максимум и минимум функции. Правило исследования функции на экстремум.
58. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
59. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
60. Асимптоты графика функции. Виды асимптот.
61. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
63. Первообразная функции. Определение неопределенного интеграла.
64. Свойства неопределенного интеграла.
65. Таблица интегралов.
66. Интегрирование методом постановки и методом интегрирования по частям.

67. Рациональные функции и простейшие рациональные дроби.
68. Интегрирование простейших рациональных дробей, рациональных дробей.
69. Интегрирование тригонометрических функций.
70. Интегрирование иррациональных функций.
71. Определение определенного интеграла. Ее геометрический и физический смысл.
72. Основные свойства определенного интеграла.
73. Формула Ньютона-Лейбница. Метод интегрирования подстановкой и метод интегрирования по частям для определенного интеграла
74. Некоторые приложения определенного интеграла.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: 2005.— 479 с.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекции по высшей математике. –М.: Айрис-пресс, 2007.
3. Бугров Я. С., Никольский С. М. Сборник задач по высшей математике. –М.: Физматлит, 2001.
4. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 336с.
5. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. В 2-х ч. – М.: Физматлит. Ч.1 - 2-е изд., перераб. и доп. - 2010 - 216с.; Ч.2 - 2007 - 384с.
6. Малугин В.А. Математика для экономистов. Линейная алгебра. – М.: «Эксмо», 2006

б) дополнительная литература

7. Демидович Б. П., Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики. –М.: Астрель, 2007.
8. Ильин В. А., Куркина А.В. Высшая математика. –М.: «ТК Велби», 2002.
9. Шапкин А. С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, мат. программированию с решениями. – М.: Высшая школа, 2005.
10. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: АСТ: Астрель, 2006

в) Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке e-library;
- электронной библиотеке диссертаций РГБ;
- университетской библиотеке online;
- собственным библиографическим базам данных:
- электронному каталогу;
- электронной картотеке газетно-журнальных статей;
- электронной картотеке авторефератов диссертаций и диссертаций.

Рекомендуемые интернет адреса:

<http://www.matburo.ru>

<http://www.alleng.ru>

<http://www.mathhelp.spb.ru>

<http://mathprofi.ru>
<http://xplusy.isnet.ru>

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

В процессе обучения используются:

Стандарт высшего профессионального образования по математике

Примерная программа высшего профессионального образования на базовом уровне по математике

Учебники по математике для ВУЗов.

Практикум по решению задач по высшей математике.

Справочные пособия (энциклопедии, словари, сборники основных формул и т.п.), необходимые для подготовки докладов, сообщений, рефератов, творческих работ.

Таблицы по математике, содержащие правила действий с числами, таблицы метрических мер, основные сведения о плоских и пространственных геометрических фигурах, основные математические формулы, соотношения, законы, графики функций.

Портреты выдающихся деятелей математики.

Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики

В распоряжении кафедры имеется лекционная аудитория.

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математического анализа (Протокол № 7 от 27.03.2018);

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

2. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математического анализа (Протокол № 7 от 27.03.2019);

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

3. Программа актуализирована

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математического анализа (Протокол № 7 от 23.03.2020);

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.