

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Введение в прикладную математику»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: "Математическое моделирование и вычислительная математика"

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 11 от 27.04.2017).

Составитель: Секинаева Б.Ш.

Рабочая программа

обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики
(протокол № 8 от 30.03.2017 г.)
одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол № 5 от 31.03.2017 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица. (36 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	18
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	18
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	-
Общее количество часов	36 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: формирование базовых знаний и умений студентов для освоения основных разделов университетского курса прикладной математики через актуализацию, систематизацию и обобщение знаний и умений, относящихся к элементарной математике, изучение теоретико-множественных и логических основ математики; корректировка и повышение уровня сформированности базовых навыков математической деятельности студентов, полученных на предыдущем уровне образования.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Введение в прикладную математику» относится к дисциплинам Блок

1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Б1.В.ДВ.05.02.

Основой для усвоения дисциплины «Введение в прикладную математику» являются математические знания, полученные в общеобразовательной школе.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОПК-2 -способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ПК-6 -способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	знать современные образовательные и информационные технологии	уметь приобретать новые научные и профессиональные знания	владеть способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-6	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	знать свои профессиональные задачи	уметь формировать суждения	владеть способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1-2	Введение. Роль и значение специалистов по прикладной математике в современном обществе.	2		Подготовка рефератов, презентаций	2	Опрос, сообщение, доклад	0	10	[1-4]
3-4	Интеллектуальные основы информационных технологий. Математика как универсальный язык науки.	2		Сущность методологии математического моделирования.	2	Опрос, сообщение, доклад	0	10	[1-4]
5-6	Краткая история развития математики и математического моделирования.	2		Три этапа развития.	2	Опрос, сообщение, доклад	0	10	[1-4]
7-8	Простейшие математические модели.	2		Теорема Пифагора. Законы Кеплера, Ньютона, Дальтона, Максвелла, Эйнштейна.	2	Опрос, сообщение, доклад	0	10	[1-4]
9-10	Развитие вычислительной математики..	2		Численные методы Ньютона, Эйлера, Гаусса, Чебышева, Лобачевского	2	Опрос, сообщение, доклад	0	10	[1-4]

11-12	Понятия «модель», «алгоритм». Открытие планеты Нептун.	2		Роль ЭВМ в развитии прикладной математики.	2				
13-14	Интеллектуальное ядро математического моделирования: модель – алгоритм – программа - Понятие «компьютерная модель».	2		Интернет и современные средства коммуникаций.	2	Опрос, сообщение, доклад	0	10	[1-4]
15-16	Этапы математического моделирования. Примеры построения моделей теоретическим способом.	2		Модель реактивного движения.	2	Опрос, сообщение, доклад	0	15	[1-4]
17-18	Построение эмпирической экономико-математической модели и ее анализа. Эквивалентные преобразования математических моделей	2		Оценка погрешности результатов математического моделирования.	2	Опрос, сообщение, доклад	0	15	[1-4]
	ИТОГО	18			18		0	100	

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

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.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

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

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

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

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

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 или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется 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 такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценивания знаний используются следующие вопросы:

1. Дайте определение следующим понятиям: объект, модель, моделирование, математические модели.
2. Перечислите математические объекты, используемые в математических моделях.
3. Что называют «компьютерной моделью»?
4. Перечислите этапы математического моделирования.
5. Приведите примеры применения законов сохранения энергии и импульса для построения математических моделей.

6. Примените закон сохранения энергии для построения математической модели теплообмена тел с окружающей средой.
7. Постройте экономико-математическую модель для оптимального размещения заказа двум заводам по экспериментальным данным.
8. В чем суть метода наименьших квадратов.
9. Назовите основные источники погрешностей результатов математического моделирования.

Для оценивания умений и навыков используются следующие варианты заданий:

1. Определить оптимальные размеры заданного параллелепипеда с известной площадью поверхности.
2. Описать с помощью математических соотношений заданный процесс, используя законы физики.
3. Аппроксимировать заданную функцию.
4. Оценить погрешность сложной функции (явной и неявной).
5. Подготовить сообщение по заданной теме.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	56–70%	Менее 56%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирова	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень

		материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	н удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Перечислите основные источники сведений по математике в Древнем Египте и основные достижения математиков этого периода.
2. Основные задачи математики Вавилона и Шумера. Запишите клинописными знаками числа: 3601, 21, 3611.
3. Пифагор и достижения пифагорейской школы. Источники по пифагорейской школе. Филолай и Архит Тарентский.
4. Гиппократ Хиосский, Теэтет, Евдокс Книдский. Метод исчерпания.
5. Перечислите содержание глав книги Эвклида “Начала”. Где работал и жил Эвклид. Достижение александрийской школы.
6. Основные математические достижения Архимеда. Площадь сегмента параболы.
7. Вычисление объема эллипсоида вращения по Архимеду.
8. Таблица хорд Гиппарха и К. Птолемея. Метод вычисления хорды для дуги окружности в один градус.
9. Диофант и диофантовы уравнения. Труды Диофанта.
10. Математические модели солнечной системы в трудах Платона, Евдокса, Аристотеля, К. Птолемея.

11. Аль-Хорезми и роль его книг для развития математики.
12. Математические работы Омар Хайяма. Календарь Омар Хайяма.
13. Тригонометрия в трудах Насир эд Дина. Метод вычисления корня n -ой степени.
14. Вычислительные работы Аль-Каши.
15. Средневековые университеты Европы. Программа обучения математики.
16. Перечислить достижения Дж. Кардано, Тарталья, Виета.
17. Введение логарифмов. Таблицы Бюрги. Неперовы логарифмы.
18. Геометрия Рене Декарта.
19. Формулировка “малой” и “большой” теорем Ферма. Принцип Ферма.
20. Б. Паскаль и создание первой вычислительной машины.
21. Создание основ математического анализа Лейбницем.
22. Математические работы И.Ньютона.
23. Задача о брахистохроне. Иоганн Бернулли, Клеро, Даламбер.
24. Работы Л. Эйлера по прикладной математике.
25. Основные работы Ж.Лагранжа по вычислительным методам.
26. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Вариационные методы.
27. Работы Адриена Лежандра и Гаусса по методам наименьших квадратов.
28. О.Коши и формулировка критерия Коши для сходящейся последовательности.
29. Геометрия поверхности. Теорема Гаусса.
30. Формулировка центральной предельной теоремы П.Л.Чебышева.
31. Приближение функций в линейном нормированном пространстве.
32. Наилучшее приближение в пространстве Гильберта.
33. Постановка задачи линейной интерполяции и основные теоремы о погрешности интерполяционных многочленов.
34. Методы решения алгебраических уравнений.
35. Решение трансцендентных уравнений.
36. Итерационные методы решения уравнения $f(x) = 0$.
37. Итерационный метод Чебышева построения решения уравнения $f(x) = 0$.
38. Формула Остроградского. Формула Грина. Слабая постановка решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа.
39. Неравенство Буняковского. Пространство функций $L_2[ab]$.
40. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса, Гаусса, Чебышева.
41. Тригонометрическая интерполяция. Формулы Бесселя.
42. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
43. Работы А.М. Ляпунова. Устойчивость динамических систем.
44. Обусловленность СЛАУ. Метод ортогонализации решения СЛАУ.
45. Компактная схема Гаусса (метод Краута). Метод Холецкого (квадратного корня).
46. Итерационные методы решения СЛАУ.
47. Критерий сходимости итерационного метода решения СЛАУ.
48. Выбор оптимального параметра в явном методе простой итерации.
49. Метод Якоби, Зейделя, релаксации решения СЛАУ. Теорема А.А. Самарского о сходимости неявного метода простой итерации.
50. Метод Эйлера решения задачи Коши для нормального дифференциального уравнения I -го порядка. Методы Рунге-Кутты и Адамса.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие

(способности) к дискуссии и низкую степень контактности.		<p>поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p>	<p>ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Попов, Г.Н. История математики : курс лекций (лекция) : [16+] / Г.Н. Попов. – Стер. изд. 1920 г. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – вып. I. – 237 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143955>. – ISBN 978-5-4458-2716-0. – Текст : электронный.
2. ПоляковаТ., С. История математики: Европа XVII - начало XVIII вв.: краткий очерк : учебное пособие / С. ПоляковаТ. ; Южный федеральный университет, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 126 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445263>. – ISBN 978-5-9275-1527-1. – Текст : электронный.
3. Николаева, Е.А. История математики от древнейших времен до XVIII века : учебное пособие / Е.А. Николаева. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 112 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232389>. – ISBN 878-5-8353-1331-0. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

4. Манкевич, Р. История математики: От счетных палочек до бессчетных вселенных / Р. Манкевич. – Москва : Ломоносовъ, 2011. – 257 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427077>. – ISBN 978-5-91678-097-0. – Текст : электронный.

5. Полякова, Т.С. История математики : период зарождения. Математика древних цивилизаций: краткий очерк : [16+] / Т.С. Полякова ; Южный федеральный университет, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 101 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570874>. – Библиогр.: с. 58. – ISBN 978-5-9275-2484-6. – Текст : электронный.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.

– База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.

– Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;

11. Лист обновления/актуализации

1. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 8 от 20.03.2018г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 30.03.2018 г.

2. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 8 от 14.03.2019г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

3. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 7 от 19.03.2020г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.