

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования — первый
проректор

_____ Хагуров Т.А.

подпись

«31» мая 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.16

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программа магистратуры

«Вычислительная математика»,

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «История и методология математики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (уровень высшего образования: магистратура)

Программу составил:
доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент

А. В. Лежнев

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 11 от 15.04.2019.

И. о. заведующего кафедрой математических и компьютерных методов

Лежнев А. В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 11 от 15.04.2019.

И. о. заведующего кафедрой математических и компьютерных методов

Лежнев А. В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 2 от 24.04.2019

Председатель УМК
факультета математики и компьютерных наук

Титов Г. Н.

Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

Никитин Ю. Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины «История и методология математики»: формирование у обучающихся знаний об основных этапах развития математики в её взаимосвязях с естествознанием, техникой и философией в контексте социальной истории, о важнейших фактах её истории (открытиях, теориях, концепциях, биографиях крупнейших учёных, институтах, международных научных связях, изданиях, съездах и т.д.), выработка у обучающегося общего взгляда на математику как на единую науку, различные части которой связаны логически и исторически.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины «История и методология математики»:

- 1). Оценить роль математики в развитии общества и красоту её достижений, почувствовать характер математического творчества (восхитившись её создателями), познакомиться с предметом и концепцией и методом современной математики;
- 2). Проанализировать, каков исторический путь отдельных математических дисциплин и теорий, в какой связи с потребностями людей и задачами других наук шло развитие математики;
- 3). Установить связи между различными разделами математики;
- 4). Развить способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и методология математики» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина является последующей для дисциплин, входящих в обязательную и вариативную части учебного плана: «Системный анализ и принятие решений», «Основные направления развития современной математики и компьютерных наук», «Математические модели в научных исследованиях и образовании», «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Теория и методика обучения математике и информатике», «Интеллектуальные системы и технологии в науке и образовании», «Нейросетевые технологии», «Дополнительные главы фундаментальной математики», «Математические методы в социальных и гуманитарных науках», «Многомерный статистический анализ», «Краевые задачи и проекционные алгоритмы», «Математические алгоритмы обработки изображений», «Эффективные вычисления в задачах алгебры и анализа», «Прямые и обратные задачи тепломассопереноса», «Математические методы исследования финансового рынка», «Моделирование сложных систем», «Математические методы в науке и производстве».

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

Процесс изучения дисциплины «История и методология математики» направлен на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные и	– основные этапы развития математики в контексте социаль-	– видеть решаемую задачу и раздел математики, к которой	– необходимой для работающего математика историко-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ной истории общества в её взаимодействии с другими науками и техникой, важнейшие факты её истории (историю открытий, теорий, концепций, научные биографии крупнейших учёных, историю институтов, этапы развития международных отношений, издательской деятельности и т.д.); методологию, аксиоматический метод, методы математического моделирования, типовые математические схемы, точность моделей, их идентификацию, адекватность, робастность, верификацию, вычислительный эксперимент; – этические нормы поведения личности, особенности работы научного коллектива в области преподавания математики	она относится, в исторической перспективе, оценивать их место в современной математике; – формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты	математической культурой, позволяющей адекватно оценивать настоящее и квалифицированно оценивать возможные перспективы; – систематическими знаниями, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа). Распределение часов по видам учебной работы представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего, часов	4 семестр
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18
Лабораторные занятия	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	35,8	35,8
Проработка учебного (теоретического) материала	18	18
Подготовка к семинарским занятиям	9	9
Подготовка к зачёту	8,8	8,8
Общая трудоёмкость	часов	72
	в том числе контактная работа	36,2
	зач. ед.	2

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины представлены в таблице.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методология научного исследования	7,8	2	2	–	3,8
2	История развития методологии математики	8	2	2	–	4
3	Период современной математики (XIX-XXI вв.)	8	2	2	–	4
4	Период «машинной математики»	8	2	2	–	4
5	Методология математического моделирования	16	4	4	–	8
6	Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ)	8	2	2	–	4
7	Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса	16	4	4	–	8
	Итого	71,8	18	18	–	35,8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	–	–	0,2

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	18	18	–	36

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины

В данном подразделе в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля.

2.3.1 Занятия лекционного типа

Перечень занятий лекционного типа и их краткое содержание представлен в таблице.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Методология научного исследования	Методология как система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе. Методы, принципы и средства исследования науки. Взаимодействие основных видов познавательной деятельности. Уровни научного познания и основные концепции, и их роль в научном познании. Научные революции и типы научной рациональности. Структура научного знания. Функции научного исследования. Знать, чтобы предвидеть.	Реферативный доклад
2.	Историческое развитие методологии математики	Основные этапы развития математики: взгляды на периодизацию А.Н. Колмогорова и А.Д. Александрова. Период накопления начальных математических сведений. Формирование первичных математических понятий, Формирование математики как науки. Период математики постоянных величин. Период математики переменных величин в XVII – XIX вв. Основные этапы жизни математического сообщества в XX в., проблемы Гильберта, теория множеств и основания математики, соединение электроники и логики.	Реферативный доклад
3.	Период современной математики (XIX-XXI вв.)	Методология математики этого периода. Расширение предмета математических исследований, необходимость логического анализа большого фактического материала и объединение его с новых точек зрения. Вопросы обоснования математики. Теоретико-множественная концепция строения математической теории и логические средства её развития, математика и информатика. Разногласия по вопросу о том, что такое математическое доказательство. Математика как создание логически очевидных конструк-	Реферативный доклад

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		ций. Математика как создание интуитивно и алгоритмически очевидных конструкций. Математика как создание формально непротиворечивых конструкций. Математика как инструмент познания мира. Аксиоматический метод и методы математического моделирования.	
4.	Период «машинной математики»	Математическое моделирование – от моделей Солнечной системы до экономических и биологических задач, исследования А.А. Самарского. Проблема автоматизации сложных вычислений (проектирование самолётов, атомная физика и др.). История прикладной математики. Развитие вычислительной математики. Этапы развития вычислительной техники. Этапы развития программного обеспечения. Развитие языков программирования, элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Internet как феномен современной культуры. Суперкомпьютеры, параллелизация вычислений. Сети и распределённая обработка информации. Новые информационные технологии: искусственный интеллект и его приложения	Реферативный доклад
5.	Методология математического моделирования	Классификация видов моделирования, место метода математического моделирования в методологической цепочке взаимосвязей конкретной естественной дисциплины и абстрактного математического аппарата. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их компьютерная реализация. Методика разработки и компьютерной реализации моделей. Точность моделей, их идентификация, адекватность, робастность, верификация, вычислительный эксперимент. Методы планирования эксперимента. Получение и интерпретация результатов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы). Регрессионные модели (линейная регрессия, нелинейное оценивание, множественная регрессия). Основные структурные элементы математической модели: геометрический (координатные системы и типы геометрических пространств, их базис и размерность), аналитический (типы системы уравнений движения в широком смысле), алгебраический (группы допустимых преобразований пространства модели и их инварианты).	Реферативный доклад
6.	Этапы вычислительного	Проведение натурального эксперимента. Построение математической модели. Выбор и применение чис-	Реферативный

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	эксперимента (ВЭ)	ленного метода для нахождения решения. Обработка результатов вычислений. Сравнение с результатами натурального эксперимента. Принятие решения о продолжении натуральных экспериментов. Продолжение натурального эксперимента для получения данных, необходимых для уточнения модели. Накопление экспериментальных данных. Построение математической модели. Автоматическое построение программной реализации математической модели. Автоматизированное нахождение численного решения. Автоматизированное преобразования вычислительных результатов в форму, удобную для анализа. Принятие решения о продолжении натуральных экспериментов	доклад
7.	Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса	Построение математической модели. Преобразование математической модели. Планирование вычислительного эксперимента. Построение программной реализации математической модели. Отладка и тестирование программной реализации. Проведение вычислительного эксперимента. Документирование эксперимента	Реферативный доклад

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Наименование семинарских занятий	Форма текущего контроля
1.	Методология научного исследования	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по методологии научного исследования	Реферативный доклад
2.	Историческое развитие методологии математики	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по историческому развитию методологии математики	Реферативный доклад
3.	Период современной математики (XIX-XXI вв.)	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по периоду современной математики (XIX-XXI вв.)	Реферативный доклад
4.	Период «машинной математики»	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по периоду «машинной математики»	Реферативный доклад
5.	Методология математического моделирования	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по методологии математического моделирования	Реферативный доклад

№	Наименование раздела	Наименование семинарских занятий	Форма текущего контроля
6.	Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ).	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по этапам вычислительного эксперимента (ВЭ)	Реферативный доклад
7.	Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по соответствующим технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса	Реферативный доклад

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлен в таблице.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Написание реферативного доклада	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой информационных и образовательных технологий, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
2	Выполнение проектной работы	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой информационных и образовательных технологий, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

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

Для более эффективного восприятия материала часть лекций и лабораторных работ проводится с применением мультимедийного оборудования – комплекса аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю работать с графикой, текстом, звуком, видео и др., организованными в виде единой информационной среды.

Активные и интерактивные формы лекционных занятий, семинарских занятий, контрольных работ, тестовых заданий, типовых расчетов, докладов, сдача экзамена.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Практические занятия	Метод проектов. Студенты выбирают проекты, примерные формулировки которых представлены в ФОС пункт 4	16
<i>Итого:</i>			16

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Методология научного исследования	ОПК-1	Реферативный доклад
2	История развития методологии математики	ОПК-1	Реферативный доклад
3	Период современной математики (XIX-XXI вв.)	ОПК-1	Реферативный доклад
4	Период «машинной математики»	ОПК-1	Реферативный доклад
5	Методология математического моделирования	ОПК-1	Реферативный доклад
6	Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ)	ОПК-1	Реферативный доклад
7	Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса	ОПК-1	Реферативный доклад

Для получения зачета по дисциплине или допуска к зачёту необходимо сформировать «Портфель магистранта», который должен содержать результаты всех предусмотренных учебным планом работ.

«Портфель магистранта» представляет собой целевую подборку работ студента на компьютере, раскрывающую его индивидуальные образовательные достижения в учебной дисциплине. Структура портфеля включает следующие учебные материалы:

- результаты выполнения практических работ на компьютере;
- выполненные задания для самостоятельной работы на компьютере;
- выполненные контрольные работы, в том числе с работами над ошибками.

Критерии оценки учебного портфолио магистранта:

- оценка «зачтено» выставляется за 90–100 % наличия необходимых материалов в портфолио;
- оценка «не зачтено» выставляется, если материалов в портфолио присутствует менее 90 %.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения студентами дисциплины «История и методология математики». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционных технологий оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по практической работе.

Перечень вопросов для подготовки к зачёту.

1. Прокомментируйте статью А.Н. Колмогорова «Математика» - периодизация истории математики, особенности исторического подхода. Сравните периодизацию А.Н. Колмогорова и А.Д. Александрова.
2. Философия науки - и математики - К. Поппера (по его работе «Логика и рост научного знания»).
3. Философия математики Л.Витгенштейна.
4. Концепция науки и техники - и математики - М. Хайдеггера («Время и бытие», «Новая технократическая волна на Западе»).
5. Различные взгляды на причины «греческого чуда».
6. Полемика вокруг учения о бесконечно малых в XVIII и XIX веках, «нестандартный» анализ.
7. Сравнительный анализ философских (концептуальных) оснований теории множеств и теории категорий.
8. А.Н.Крылов и его взгляды на математику «для геометров и инженеров». Соотношение математики и физики в истории мысли.
9. Разногласия по вопросу о том, что такое математическое доказательство.
10. «Неофициальная» наука и псевдонаука.
11. Можно ли говорить о соотношении априорной и апостериорной информации в математическом познавательном процессе?
12. Сравнительный анализ философских (концептуальных) оснований интуиционизма, конструктивизма, ультра-интуиционизма.
13. Возражения и дополнения? Бурбаки Н. Архитектура математики.
14. Возражения и дополнения? Вейль Г. Математический способ мышления.
15. Возражения и дополнения? Катречко С.Л. Бурбакистская парадигма математики.
16. Возражения и дополнения? Катречко С.Л. К вопросу об «априорности» математического знания.
17. Возражения и дополнения? Новиков С.П. Математика на пороге 21 века.
18. Возражения и дополнения? Гильберт Д. Математическое мышление.
19. Возражения и дополнения? Китчер Ф. Математический натурализм.
20. Возражения и дополнения? Харди Г.Г. Апология математика.
21. Возражения и дополнения? Арнольд В.И. Выживет ли математика?
22. Возражения и дополнения? Хьюбнер К. Критика научного знания.

23. Pro & Contra. Прокомментируйте: ВПК как организатор и вдохновитель математических побед.
24. Pro & Contra. Прокомментируйте риторический вопрос: Переход от научно-технического к технологическому во второй половине XX века – венец или конец науки?
25. Pro & Contra. Прокомментируйте: Нанотехнологии - научный «коммунизм» 21 века.
26. Pro & Contra. Прокомментируйте: Отделение богословия в Академии наук.
27. Pro & Contra. Прокомментируйте: Математика – часть физики, эксперименты в которой очень дешёвы.
28. Философская концепция науки - и математики - (концепция «социальных эстафет») М.А. Розова
29. Альтернативы теоретико-множественной парадигме в математике.
30. «Коперниканский переворот» Канта. Кантовская схема познавательного - математического - процесса (по работам Канта «Критика чистого разума», «Критика способности суждения» + М. Хайдеггер. Кант и проблема метафизики; Ю.М. Бородай Теория познания и воображение).
31. Шафаревич И.Р. Основные понятия алгебры: методологические вопросы математики.
32. Наука – одна из форм общественного сознания, в чем специфика математики как науки и от чего зависит прогресс развития математики; с чем связан бурный прогресс в той или иной области математики?
33. Почему за последнее столетие наиболее эффективно развивалась математика в определённых странах, таких как: СССР (Россия), США, Франция; и как измеряется эффективность развития науки (математики)? (В нобелевских премиях не пройдет!).
34. В какой мере потребности практики оказывают влияние на прогресс развития отдельных разделов математики? А как насчёт «Теории чисел»?
35. Как объяснить сравнительно эффективное развитие математики в СССР, несмотря на отсутствие явных правовых и экономических механизмов, содействующих внедрению теории в практику?
36. Андрей Николаевич Колмогоров и Павел Сергеевич Александров – уникальное явление русской культуры, её национальное достояние.
37. Создание теории вероятностей. Московская школа теории вероятностей.
38. Вклад российских ученых в теорию вероятностей.
39. Изменение структуры математики и её приложений с появлением ЭВМ, (выход на передний план дискретных методов математического исследования, значение машинной математики и др.).
40. «Уметь дать направление – признак гениальности»: разработки Сергея Алексеевича Лебедева и его учеников.
41. Вопросы методологии математики: гипотезы, законы и факты; методы математики.
42. Вопросы методологии математики: структура, движущие силы, принципы и закономерности.
43. Аксиоматическая теория множеств и разрешение известных парадоксов. Некоторые варианты аксиоматизации теории множеств (система Цермело-Френкеля, система фон Неймана, Бернаиса, К.Гёделя). Логические средства развития математических теорий.
44. Вопросы логики у Э.Бореля, Р.Бэра, Ж.Адамара, А.Лебега. Формальная логика и интуиционистская логика Брауэра.
45. Три знаменитые задачи древности как стимул различных разделов математики.
46. Кватернионы и гиперкомплексные числа (У.Р.Гамильтон, Г.Грассман, Г.Фробениус).

47. Аксиоматизация алгебры (Дж.Булль, Р.Дедекинд, Д.Гильберт, Э.Нетер, Э.Артин, О.Ю.Шмидт, А.Г.Курош) и новый подход к предмету алгебры – множества с аксиоматически заданными на них алгебраическими операциями.
48. Формирование векторного и тензорного анализа.
49. Необходимость и реформа матанализа в трудах О.Коши, Б.Больцано, Н.Абеля, К.Гаусса и К.Вейерштрасса.
50. Построение теории вещественных чисел (Р.Дедекинд, Г.Кантор и К.Вейерштрасс).
51. Интегралы Римана и Дарбу, классы интегрируемых функций (Б.Риман, Г.Дарбу, Г.Асколи, Г.Смит и П. дю Буа-Реймон, Г.Лебег).
52. Уравнения математической физики: Парижская и Петербургская научные школы (С.Пуассон, И.Фурье, О.Коши, В.Я.Буняковский, М.В.Остроградский, В.А.Стеклов). Школы Германского союза (Л.Дирихле, Б.Риман, Ф.Нейман, их ученики, К.Гаусс в сотрудничестве с Г.Вебером, Г.Шварц, Д.Гильберт, Р.Курант). Учёные Англии (Дж.Грин, Г.Стокс, У.Томсон, В.Р.Гамильтон, Дж.Максвел). Французские математики (А.Пуанкаре, Э.Пикар, Э.Гурса, Ж.Адамар).
53. Вклад российской школы в области уравнений математической физики (А.М.Ляпунов, В.А.Стеклов, С.Н.Бернштейн, Н.М.Гюнтер, А.Н.Крылов, В.И.Смирнов, И.Г.Петровский, М.А.Лаврентьев, М.В.Келдыш, Л.С.Соболев, А.Н.Тихонов и др.).
54. Внедрение в теорию дифференциальных уравнений теоретико-групповых представлений (С.Ли, А.Пуанкаре) и создание качественных методов (топологические методы А.Пуанкаре, теория устойчивости А.М.Ляпунова).
55. Вклад математиков России в развитие теории дифференциальных уравнений (О.В.Ковалевская, В.А.Стеклов, А.Н.Крылов, А.М.Ляпунов, В.В.Степанов, Н.Н.Боголюбов, И.Г.Петровский и др.).
56. Топология: начало «комбинаторных», «гомологических» и «гомотопических» методов в работах Р.Римана и А.Пуанкаре; их разработка Л.Брауэром, О.Вебленом, Дж.Александром, С.Лефшетцем, Г.Хопфом.
57. Построение теории общих топологических пространств (М.Фреше, Ф.Хаусдорф, П.С.Урысон, П.С.Александров, А.Н.Тихонов, Л.С.Понтрягин); применение топологических методов в анализе (Г.Биркгоф, М.Морс, Ю.Шаудер, Л.А.Люстерник).
58. Связь теории функций комплексного переменного с другими разделами математики через внесение в неё понятий из теории множеств, из теории функций действительного переменного, теории групп и топологии, подвергшихся глубокому логическому анализу и уточнению.
59. Становление и развитие функционального анализа, влияние теории функций действительного переменного и теории множеств на его методы.
60. Вычислительная математика: выделение самостоятельной ветви математики – численные методы анализа.
61. Возрастающая роль дискретной математики в её приложениях, появление её новых разделов.
62. Разрешимые и неразрешимые алгоритмические проблемы. Логика предикатов и её законы; теорема Гёделя о полноте исчисления предикатов. Теорема Мальцева о компактности и её приложения. Теорема Гёделя о неполноте арифметики и программа формализации Гильберта.

Оценка «Зачтено» выставляется при условии, что студент проявил знания основного минимума изученного материала в объеме, необходимом для последующего обучения. Практическое задание выполнено, возможно, не в полном объёме, имеются отдельные неточности и ошибки.

Оценка «Не зачтено» выставляется при условии, что обнаружены существенные пробелы в знании основного материала, Практическое задание выполнено не в полном объеме, имеются существенные ошибки, окончательных ответов не получено.

5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

1. Ясницкий, Л.Н. Современные проблемы науки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Ясницкий, Т.В. Данилевич. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 297 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94146>. — Загл. с экрана.

2. Максимова, О. Д. История математики : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова, Д. М. Смирнов. — 2-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 319 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07199-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8CC81627-4296-4B90-9081-185A050381B8

3. Стеклов, В. А. Математика и ее значение для человечества / В. А. Стеклов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 204 с. — (Серия : Антология мысли). — ISBN 978-5-534-08325-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4B20B7DF-5B54-4B79-93EE-540A5DD71FC3

4. Светлов, В. А. История и философия науки. Математика : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Светлов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 209 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03090-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D078B89A-F924-4958-95A6-3E89AEF71399

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в ЭБС «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература

5. Писаревский, Б.М. О математике, математиках и не только [Электронный ресурс] / Б.М. Писаревский, В.Т. Харин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 304 с. — Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/97421> — Загл. с экрана.

6. Мейдер, В.А. Философские проблемы математики: Математика как наука гуманитарная [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Мейдер. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2014. — 137 с. — Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/51866> — Загл. с экрана.

7. Айгнер, М. Доказательства из Книги. Лучшие доказательства со времен Евклида до наших дней [Электронный ресурс] / М. Айгнер, Г. Циглер. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 291 с. — Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/94099> — Загл. с экрана.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Математическое моделирование».
2. Журнал «Журнал вычислительной математики и математической физики».
3. Журнал «Вычислительные методы и программирование».

4. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика».

6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке.
<http://search.ebscohost.com/>
3. Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>
4. Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>
5. Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>
6. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
8. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
9. РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного усвоения теоретического материала, необходимо изучение лекции и рекомендуемой литературы из пункта 5.

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины, описанным в пункте 2.3.1. Они дополняются практическими занятиями, в ходе которых студенты готовят индивидуальные проекты. Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки материалов и литературы для успешного выполнения проекта.

Форматекущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на практических занятиях, подготовка реферативных докладов. Итоговая форма контроля знаний по дисциплине – 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

8.1 Перечень информационных технологий

Используются электронные презентации при проведении лекционных и практических занятий. Проверка домашних заданий и консультирование может осуществляться посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

В ходе изучения данной дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

- интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет;
- Microsoft Office.

8.3 Перечень информационных справочных систем

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Распределение видов материально-технического обеспечения по видам занятий представлено в таблице.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью.
5.	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