

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.03 ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки /специальность

02.04.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Направленность (профиль) /специализация

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕОРИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Краснодар 2017

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

Программу составил:

Усатиков С.В., проф. кафедры
математических и компьютерных методов,
д. ф.-м. н., доц.



Рабочая программа дисциплины «История и методология математики» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов

протокол № 14 «09» июня 2017 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)
Дроботенко М.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов

протокол № 14 «09» июня 2017 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей)
Дроботенко М.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 3 «20» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета
Титов Г.Н



Рецензенты:

Барсукова В.Ю., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ

Терещенко И.В., канд. физ.-мат. наук, доц., зав. кафедрой общей математики КубГТУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Сообщение обучающимся 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

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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и методология математики» относится к базовой части цикла дисциплин учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач. Для успешного освоения дисциплины магистрант должен владеть обязательным минимумом содержания основных образовательных программ по математике и информатике для бакалавров.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные этапы развития математики в контексте социальной 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, из-	видеть решаемую задачу и раздел математики, к которой она относится, в исторической перспективе, оценивать их место в современной математике	необходимой для работающего математика историко-математической культурой, позволяющей адекватно оценивать настоящее и квалифицированно оценивать возможные перспективы

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обуча- ющиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			дательской дея- тельности и т.д.); методологию, ак- сиоматический метод, методы математического моделирования, типовые матема- тические схемы, точность моде- лей, их иденти- фикацию, адек- ватность, робаст- ность, верифика- цию, вычисли- тельный экспе- римент		
2.	ОПК-5	готовностью руково- дить коллективом в сфере своей профес- сиональной деятель- ности, толерантно воспринимая соци- альные, этнические, конфессиональные и культурные различия	этические нормы поведения лич- ности, особенно- сти работы науч- ного коллектива в области препода- вания матема- тики	формулировать конкретные за- дачи и план действий по ре- ализации по- ставленных це- лей, проводить исследования, направленные на решение по- ставленной за- дачи в рамках научного кол- лектива, анали- зировать и представлять полученные при этом ре- зультаты	систематиче- скими знани- ями, навы- ками проведе- ния исследо- вательских работ по предложен- ной теме в со- ставе науч- ного коллек- тива

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		А			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	30	30			
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		16	16	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		5	5	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		15	15	-	-	-
Реферат		10	10	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	30,2	30,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в А семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Методология научного исследования	9	2	2		5
2	История развития методологии математики	9	2	2		5
3	Период современная математика (XIX – XXI в.)	9	2	2		5
4	Период «машинной математики»	9	2	2		5
5	Методология математического моделирования	18	4	2		12
6	Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ)	9	2	2		5
7	Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса	4,8	2	2		4,8
	Итого по дисциплине:	71,8	16	14		41,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4

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 современная математика (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 конструкций. 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.	Реферативный доклад

4.	Период «машинной математики» по периодизации А.Д.Александрова.	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 геометриче-	Реферативный доклад

		ских пространств, их базис и размерность), аналитический (типы системы уравнений движения в широком смысле), алгебраический (группы допустимых преобразований пространства модели и их инварианты).	
6.	Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ).	Проведение натурного эксперимента. Построение математической модели. Выбор и применение численного метода для нахождения решения. Обработка результатов вычислений. Сравнение с результатами натурного эксперимента. Принятие решения о продолжении натуральных экспериментов. Продолжение натурного 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.	Реферативный 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 лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
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 современная математика (XIX – XXI вв.).	Выступление с реферативным докладом (из тем п.6.1) по периоду современная математика (XIX – XXI вв.).	Реферативный доклад

4.	Период «машинной математики» по периодизации А.Д.Александрова.	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
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 Практические занятия

Занятия практического типа не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
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

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

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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

Для получения зачета по дисциплине или допуска к экзамену 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;
- выполненными контрольными работами, в том числе 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%.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей 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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

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 математического анализа в трудах О.Коши, Б.Больцано, Н.Абеля, К.Гаусса и К.Вейерштрасса.
50. Построение теории вещественных чисел (Р.Дедекин, 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.Александером, 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.

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 – 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.

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

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

5.2 Дополнительная литература:

1. 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.
2. 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.
3. 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 информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля)

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

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины, описанные 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.

Форма текущего 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 (модулю). (при необходимости)

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.

- 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 (модулю).

№	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