

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины История и методология математики

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

01.04.01 “Математика”

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Неклассические задачи анализа и дифференциальных уравнений, математическое моделирование
и машинное обучение

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация (степень) выпускника:

магистр

1. Цели и задачи дисциплины: познакомить студента с известными классическими математическими фактами и теориями в их истории, на примерах проследить методологию математики, сравнить «математический метод» с методами других наук (в том числе физики, философии и др.) и, вместе с тем, различные методы внутри самой математики (в её истории).

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «История и методология математики» входит базовую часть Блока 1 (Б1.Б.01) и требует для успешного освоения знаний, иногда весьма глубоких, составляющих корпус необходимых знаний выпускника бакалавриата по направлению подготовки Математика (или по одному из родственных направлений). Минимально же необходимые требования для более или менее удовлетворительного освоения дисциплины заключаются в знакомстве обучающегося с полными курсами математического анализа, алгебры, геометрии и математической логики.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1.	ОПК-1. Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	-	Топологические методы в эллиптической теории, Введение в маломерную топологию, Модуль 2 по выбору, Государственный экзамен

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Основные этапы развития математики. Имена, области деятельности и основные достижения некоторых математиков, относимых традицией к великим или выдающимся.

Уметь: Решать некоторые задачи по тем разделам курса, которые предполагают подробное знакомство с тем или иным разделом математики (например, раздел «История открытия неевклидовой геометрии»).

Владеть: Общей картиной истории математики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			1	2	3	4
1.	Аудиторные занятия (ак. часов)	36	36			
	В том числе:					
1.1.	Лекции					
1.2.	Прочие занятия					
	В том числе:					
1.2.1.	Практические занятия (ПЗ)					
1.2.2.	Семинары (С)	36	36			
1.2.3.	Лабораторные работы (ЛР)					

	Из них в интерактивной форме (ИФ):	36	36			
2.	Самостоятельная работа студентов (ак. часов)	36	36			
	Вид промежуточной аттестации		зач			
3.	Общая трудоемкость (ак. часов)	72	72			
	Общая трудоемкость (зачетных единиц)	2	2			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Вводный раздел (вводные замечания)	Что такое история и история математики, в частности? Их необозримость. Общие принципы исследования математических открытий прошлого. Историческое свидетельство. Историк прошлого и историк настоящего. Возможность истории современной математики. Необходимость истории математики. Отличие истории математики от просто истории. История математики как наука с различных точек зрения на понятие науки. Что такое методология? Методология математики в прошлом и настоящем.
2.	Общий обзор исторического развития математики	Догреческая математика. Факты и домыслы. Эмпирические знания и доказательство. Математика Древней Эллады. История первых теорем. Фалес, Архимед и другие. Евклид как ученый, собиратель и компилятор. Его труд «Начала». Первые шаги логики. Софисты, Аристотель и современная логика. Математика как наука в древнем мире. Её содержание, цели и место в ряду наук с точки зрения древних. Европейская математика в Средние века. Арабская математика. Математика Эпохи Возрождения и Нового времени. Декарт, Ньютон, Лейбниц и другие. Их взгляд на содержание и сущность математики. Развитие математики в XVIII столетии. Эйлер, Лагранж и другие. Математика XIX столетия. Гаусс, Галуа, Лобачевский и другие. Математика на рубеже веков. Новые задачи и новые цели. Теория множеств, логика, теория групп и алгебра, новые взгляды на геометрию и анализ. Проблемы Гильберта. Математическое сообщество тех лет. Математика начала XX века, ее бурное развитие. Успехи логики. Проблемы оснований математики и теории множеств. Математика середины XX века (до 70-х годов). Теория вероятностей, топология, алгебраическая геометрия и другие области. Спад или накопление сил? (О математике конца XX века и современной.) Математика в России. От «Арифметики» Магницкого до «дела Лузина».
3.	История открытия неевклидовой геометрии	«Начала» Евклида, 5-й постулат, попытки его доказательства. Труды Саккери, Ламберта и Лагранжа. Труды Лобачевского, их сходство и принципиальное отличие от трудов его предшественников: попытки рассуждений от противного, утверждение о

		существовании «воображаемой» геометрии, решение с её помощью некоторых задач анализа. Краткий очерк геометрии Лобачевского (повторяющий путь самого Лобачевского). Труды Яноша Больяи и Гаусса. Дальнейшая история неевклидовых геометрий. Труды Ф.Клейна и других. Современные подходы к построению геометрии Лобачевского.
4.	История решения алгебраического уравнения 5-й степени	Решение квадратных уравнений, уравнений третьей и четвертой степени. Попытки построения общей формулы решения уравнения 5-й степени. Абель и Галуа, история их открытий. Перестановки, римановы поверхности и группы. Полное решение задачи. Значение открытий Абеля и Галуа для дальнейшего развития математики.
5.	История оснований математики	Краткий очерк истории открытия и оснований математического анализа. Очерк истории построения действительного числа. Различные взгляды на понятие действительного числа. Дедекиннд, Пеано и другие. Кантор и его теория множеств. Парадоксы, парадокс Рассела. Г.Фреге. Лейбниц, Гильберт и программа основания математики. Открытия логики XX-го столетия (теоремы Гёделя и др.) Аксиоматические системы теории множеств. Континуум-гипотеза. Проблемы оснований математики. Попытки разрешения этих проблем. Конструктивизм и традиционная теоретико-множественная математика.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Лекц.	Практические занятия и лабораторные работы			СРС	Всего
			ПЗ/С	ЛР	из них в ИФ		
1.	Вводный раздел		4		4	4	8
2.	Общий обзор исторического развития математики		10		10	10	20
3.	История открытия неевклидовой геометрии		6		6	6	12
4.	История решения алгебраического уравнения 5-й степени		6		6	6	12
5.	История оснований математики		10		10	10	20
	ИТОГО		36		36	36	72

Описание интерактивных занятий

№ п/п	№ раздела	Тема интерактивного занятия	Вид занятия	Трудоемкость (час.)
1.	1	Вводный раздел	беседа	4

2.	2	Общий обзор исторического развития математики	беседа	10
3.	3	История открытия неевклидовой геометрии	беседа	6
4.	4	История решения алгебраического уравнения 5-й степени	круглый стол	6
5.	5	История оснований математики	беседа	10

6. Лабораторный практикум: Не предусмотрен.

7. Практические занятия (семинары):

№ п/п	№ раздела	Тема интерактивного занятия	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Вводный раздел	4
2.	2	Общий обзор исторического развития математики	10
3.	3	История открытия неевклидовой геометрии	6
4.	4	История решения алгебраического уравнения 5-й степени	6
5.	5	История оснований математики	10

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Все материалы по дисциплине опубликованы и обновляются по мере необходимости на Учебном портале РУДН (на странице разработчика настоящей программы) и в ТУИС.

Общий аудиторный фонд: поточные аудитории Зал № 1, Зал № 2, 485, 495, 497 в учебном корпусе РУДН ул. Орджоникидзе, д. 3 (проекторы –3 шт.); групповые аудитории в учебном корпусе РУДН, ул. Орджоникидзе, д. 3 на 3, 4 и 5 этажах.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: пакет набора и вёрстки математических текстов TeX (например, MikTeX 2.7), пакеты OpenOffice.org версии не ниже 2.2

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. <http://lib.rudn.ru/> - Учебно-научный информационный библиотечный центр (Научная библиотека) РУДН.

2. <http://techlibrary.ru/> - Техническая библиотека.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Кессельман В.С. Удивительная история математики. «Энас-книга» 2014 г.
2. Алексеев В.Б. Теорема Абеля в задачах и решениях. «МЦНМО» 2017 г.
3. Прасолов В.В., Тихомиров В.М. Геометрия. Электронное издание. М. МЦНМО, 2014 г.

б) дополнительная литература:

1. под ред. Юшкевича А.П. История математики с древнейших времён до начала XIX столетия. Тт. 1–3. М., «Наука», 1970
2. Стройк Д.Я., «Краткий очерк истории математики», любое издание
3. Гиндикин С.Г. «Рассказы о физиках и математиках», любое издание.
4. Прасолов В.В. «Геометрические задачи Древнего мира». М.: «Фазис», 1997.
5. Каган В.Ф. «Основания геометрии», часть I («Геометрия Лобачевского и ее предыстория»). М.-Л.: 1949.
6. Алексеев В. «Теорема Абеля в задачах и решениях», любое издание.
7. Френкель А., Бар-Хилел И. «Основания теории множеств», любое издание.
8. «Дело академика Николая Николаевича Лузина». М., 1999.
9. Верещагин Н. К., Шень А. Х. «Начала теории множеств». М., МЦНМО, 2006.
10. Прасолов В.В. «Геометрия Лобачевского». М., МЦНМО, любое издание.
11. Ефимов Н.В. «Высшая геометрия», любое издание.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина «История и методология математики» может читаться в любом семестре магистратуры, не будучи жёстко привязанной к другим дисциплинам. Однако целесообразнее всего занятия ею отнести к первому семестру обучения, чтобы в более поздних семестрах не отвлекать на формально постороннюю для главной цели студентов (научно-исследовательской работы в избранной ими области) деятельность.

Три раздела курса (3, 4 и 5) представляют собой полностью не зависимые друг от друга модули и могут читаться в любом порядке следования.

Для текущего контроля успеваемости предусмотрены оценка участия студента в лекционных занятиях и оценка домашнего решения задач по последним разделам курса. Также, по желанию студента, ему может быть предложено написание реферата, причём выбор темы, подбор необходимой литературы и составление плана реферата составляют в данном случае важную часть будущей (и текущей) оценки успеваемости студента.

Итоговый контроль знаний представляет собой зачёт, оценка за который складывается из оценки (из 50 баллов) посещения лекций и активного участия в них (вопросами, замечаниями, корректировками, предложением к изучению не вошедших в курс разделов, сообщениями и мини-докладами и др.), а также из домашнего решения задач по 3 – 5 разделам курса (на которое также отводится 50 баллов).

Полностью или частично указанные две составляющие итоговой оценки могут быть заменены, по выбору студента, рефератом, также оцениваемым из 50 баллов. Подробная методика оценки знаний на текущий семестр всегда доступна на Учебном портале РУДН (на странице разработчика настоящей программы) и обновляется не позже 1 сентября текущего учебного года.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) прилагается.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС 3++ РУДН.

Разработчик:

Доцент, МИ



Колесникова И.А.

Руководитель программы

Профессор МИ

должность, название кафедры



подпись

Фаминский А.В.

инициалы, фамилия

Приложение 1.
(обязательное)

Математический институт им. С.М. Никольского
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН
на заседании института
«__» _____ 20__ г., протокол № ____
Директор института
_____ А.Л. Скубачевский
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

История и методология математики
(наименование дисциплины)

01.04.01 «Математика»

магистр
Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «История и методология математики»

Направление/Специальность: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства														Баллы темы	Баллы раздела	
			Текущий контроль											Промежуточная аттестация					
			Опрос	Тест	Коллоквиум	Контрольная работа	Выполнение ЛР	Выполнение КР/КП	Выполнение ДЗ	Реферат	Выполнение РГР	Зачет		
ОПК-1	Раздел 1: «Общий обзор развития математики»	Тема 1: «Что такое история и история математики, в частности? Общие принципы исследования математических открытий прошлого. Необходимость истории математики. Отличие истории математики от просто истории. История математики как наука с различных точек зрения на понятие науки.	2,5	2,5	2,5					30					10			25	50

		Что такое методология?»																
		Тема 2: «Догреческая математика. Математика Древней Эллады. История первых теорем. Евклид как ученый, собиратель и компилятор. Его труд «Начала». Софисты, Аристотель и современная логика. Европейская математика в Средние века. Арабская математика. Математика Эпохи Возрождения и Нового времени. Декарт, Ньютон, Лейбниц. Развитие математики в XVIII столетии. Эйлер, Лагранж и другие. Математика XIX столетия. Гаусс, Галуа, Лобачевский и другие.	2,5	2,5	2,5									10				25

	<p>Математика на рубеже веков. Новые задачи и новые цели. Теория множеств, логика, теория групп и алгебра, новые взгляды на геометрию и анализ. Проблемы Гильберта. Математика начала XX века, ее бурное развитие.. Математика середины XX века (до 70-х годов). Теория вероятностей, топология, алгебраическая геометрия и другие области»</p>																	
Раздел 2: «История оснований математики»	<p>Тема 1: «Краткий очерк истории открытия и оснований математического анализа. Очерк истории построения действительного числа. Различные взгляды на понятие действительного числа. Дедекинд,</p>	2,5	2,5	2,5									10				25	50

	Пеано и другие»																	
	Тема 2: «Кантор и его теория множеств. Парадоксы, парадокс Рассела. Г.Фреге. Лейбниц, Гильберт и программа основания математики. Открытия логики XX-го столетия (теоремы Гёделя и др.) Аксиоматические системы теории множеств. Континуум-гипотеза. Проблемы оснований математики. Попытки разрешения этих проблем. Конструктивизм и традиционная теоретико-множественная математика»	2,5	2,5	2,5										10			25	
	ИТОГО:	10	10	10					30					40			100	100

Приложение 3

Дисциплина *История и методология математики*

Вопросы к зачету

1. Что такое история и история математики. Общие принципы исследования математических открытий прошлого. Историческое свидетельство. Историк прошлого и историк настоящего. Возможность истории современной математики.
2. Необходимость истории математики. Отличие истории математики от просто истории. История математики как наука с различных точек зрения на понятие науки.
3. Методология. Методология математики в прошлом и настоящем.
4. Догреческая математика. Факты и домыслы. Эмпирические знания и доказательство.
5. Математика Древней Эллады. История первых теорем. Фалес, Архимед и другие. Евклид как ученый, собиратель и компилятор. Его труд «Начала». Первые шаги логики. Софисты, Аристотель и современная логика. Математика как наука в древнем мире. Её содержание, цели и место в ряду наук с точки зрения древних.
6. Европейская математика в Средние века.
7. Арабская математика.
8. Математика Эпохи Возрождения и Нового времени. Декарт, Ньютон, Лейбниц и другие. Их взгляд на содержание и сущность математики.
9. Развитие математики в XVIII столетии.
10. Математика XIX столетия.
11. Математика на рубеже веков. Новые задачи и новые цели. Теория множеств, логика, теория групп и алгебра, новые взгляды на геометрию и анализ. Проблемы Гильберта. Математическое сообщество тех лет.
12. Математика начала XX века, ее бурное развитие. Успехи логики. Проблемы оснований математики и теории множеств.
13. Математика середины XX века. Теория вероятностей, топология, алгебраическая геометрия и другие области.
14. Математика конца XX века и современная. Математика в России. От «Арифметики» Магницкого до «дела Лузина».
15. Труды Саккери, Ламберта и Лагранжа.
16. Труды Лобачевского, их сходство и принципиальное отличие от трудов его предшественников: попытки рассуждений от противного, утверждение о существовании «воображаемой» геометрии, решение с её помощью некоторых задач анализа.
17. Краткий очерк геометрии Лобачевского. Труды Яноша Больяи и Гаусса. Дальнейшая история неевклидовых геометрий. Труды Ф.Клейна и других. Современные подходы к построению геометрии Лобачевского.
18. Решение квадратных уравнений, уравнений третьей и четвертой степени. Попытки построения общей формулы решения уравнения 5-й степени. Абель и Галуа, история их открытий. Перестановки, римановы поверхности и группы.
19. Краткий очерк истории открытия и оснований математического анализа. Очерк истории построения действительного числа. Различные взгляды на понятие действительного числа. Дедекиннд, Пеано и другие.
20. Кантор и его теория множеств. Парадоксы, парадокс Рассела. Г.Фреге. Лейбниц, Гильберт и программа основания математики.
21. Открытия логики XX-го столетия (теоремы Гёделя и др.) Аксиоматические системы теории множеств. Континуум-гипотеза.
22. Проблемы оснований математики и попытки их разрешения. Конструктивизм и традиционная теоретико-множественная математика.

Каждый студент вытягивает два вопроса из данного перечня. Ответ на каждый оценивается от 0 до 20 баллов в зависимости от полноты ответа.

Приложение 11

Дисциплина *История и методология математики*

Примерные темы рефератов

1. Как решались квадратные уравнения в Древней Греции.
2. Евклид – собиратель (компилятор) или учёный?
3. Влияние греческой геометрии на греческую философию.
4. Очерк открытия Ньютоном (Лейбницем) дифференциального и интегрального исчислений.
5. Идеи Лейбница в основаниях математики.
6. Гильберт и его программа основания математики.
7. История открытия Кантором теории множеств.
8. Этапы возникновения и развития криптографии.
9. Теорема Ферма: от замечания на полях к доказательству.
10. Гипотеза Пуанкаре: от формулировки к доказательству.
11. Гипотеза Римана и теория чисел.
12. Арабская математика. Основные вехи развития.
13. Математика в Российской Империи последних лет и в СССР, попытка сравнения.
14. Н.И. Лобачевский и его геометрия
15. Современные проблемы математики.