

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

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МСН
«Математика и механика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

История математики и методология науки

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность программы (профиль)

«Математические модели в междисциплинарных исследованиях»

1. Цели и задачи дисциплины: «История математики и методология науки» относится к числу дисциплин, знакомство с которыми обобщает и упорядочивает знания будущего выпускника, расширяет его кругозор, позволяет ему как бы «подняться» над своей наукой и посмотреть на нее со стороны, позволяет проследить методологию математики, сравнить «математический метод» с методами других наук.

Основная цель курса, таким образом, и состоит в указанном знакомстве, что, ввиду необозримости всех научных исследований и, тем более, методологии их, по необходимости заставляет ограничиться рядом примеров, выбор которых, разумеется, может отличаться от того, который представлен ниже в программе курса. Однако хотя бы общий беглый обзор методологии научных исследований также составляет одну из задач курса, вместе с достаточно подробным и относительно неспешным разбором каждого из избранных для изучения примеров.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «История математики и методология науки» относится к *базовой части блока 1* учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Непрерывные математические модели	Математические модели в экономике и экологии, Междисциплинарный экзамен
2	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	-	Прикладные задачи математического моделирования, Междисциплинарный экзамен
3	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Непрерывные математические модели	Междисциплинарный экзамен
4	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты	-	Дискретные математические

	собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		МОДЕЛИ
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Высокопроизводительные вычислительные методы в задачах математической физики	Нейронные сети
2	ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Высокопроизводительные вычислительные методы в задачах математической физики	Нейронные сети, Математические модели в экономике и экологии, Междисциплинарный экзамен

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

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 методологии научных (математических) исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			1	2	3	4
1.	Аудиторные занятия (ак. часов)				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	
1.2.3.	Лабораторные работы (ЛР)					
2.	Самостоятельная работа (ак. часов)				36	
	В том числе:					
2.1.	Курсовой проект (работа)					
2.2.	Расчетно-графические работы					
2.3.	Реферат					
2.4.	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации					
	Другие виды самостоятельной работы				36	

3.	Общая трудоемкость (ак. часов)				72	
	Общая трудоемкость (зачетных единиц)				3	

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. Работы 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		7				
2.	Общий обзор исторического развития математики		7				
3.	История открытия неевклидовой геометрии		7				
4.	История решения алгебраического уравнения 5-й степени		7				
5.	История оснований математики		8				
	ИТОГО		36				

6. Лабораторный практикум: не предусмотрен.

7. Практические занятия (семинары):

№ п/п	Наименование раздела	Лекц.	Практические занятия и лабораторные работы		
			ПЗ/С	ЛР	из них в ИФ
1.	Вводный раздел		7		
2.	Общий обзор исторического развития математики		7		
3.	История открытия неевклидовой геометрии		7		

4.	История решения алгебраического уравнения 5-й степени		7		
5.	История оснований математики		8		
	ИТОГО		36		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебная аудитория для проведения семинарских занятий, аудитория для чтения лекций, ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт., ксерокс - 1 шт., принтер - 1 шт.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: не требуется

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Yandex, Google, MathNet.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Сборник "Математическое просвещение", третья серия, выпуск 19. - М., МЦНМО, 2015.
2. Сборник "Математическое просвещение", третья серия, выпуск 18. - М., МЦНМО, 2014.
3. Сборник "Математическое просвещение", третья серия, выпуск 17. - М., МЦНМО, 2013.
4. Сборник "Математическое просвещение", третья серия, выпуск 16. - М., МЦНМО, 2012.
5. А. А. Болибрух. Проблемы Гильберта (100 лет спустя). - М., МЦНМО, 2009.
6. Н. К. Верещагин, А. Шень. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств. 4-е изд., доп., М: МЦНМО, 2012, 112 с.
7. В. С. Губа, С. М. Львовский. «Парадокс» Банаха–Тарского. - М., МЦНМО, 2012.

б) Дополнительная:

8. Сборник "Математическое просвещение", третья серия, выпуски 1-15. - М., МЦНМО, 2011.
9. Учим математике-3, М.: МЦНМО, 2013.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Курс изучается в форме практических занятий. За семестр проводится один коллоквиум. Итоговый контроль знаний предполагает более углублённое знание и понимание истории математики.

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

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

Разработчик

к.ф.-м.н., ст. преподаватель



В.А. Краснов

Директор Математического института,

д.ф.-м.н., профессор



А.Л. Скубачевский

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)

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

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-2,3; УК-1,3,5,6	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 математи-ческого анализа. Очерк истории построения действитель-ного 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 исчисления.
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.