

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

*Факультет физико-математических и естественных наук*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Неевклидовы геометрии и их приложения**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

01.04.01 Математика

*(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)*

**Направленность программы (профиль)**

магистратура «Функциональные методы в дифференциальных уравнениях и междисциплинарных исследованиях (англ.)»

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

**1. Цели и задачи дисциплины:** «Неевклидовы геометрии и их приложения» относятся к числу специальных дисциплин, расширяющих профессиональный кругозор студента-математика, способствующих его знакомству с рядом как ставших уже классическими, так и современных идей, востребованных во многих развивающихся областях математики, в том числе, как правило, и в той из них, которая избрана студентом в качестве своей специализации.

Основная цель курса – овладение обучающимися понятиями, аксиомами и методами классических неевклидовых геометрий.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Неевклидовы геометрии и их приложения» относится к дисциплине по выбору студента 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)
Профессиональные компетенции			
	<b>ПК.1.</b> Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Современные проблемы математики и прикладной математики	Преддипломная практика, НИР, Преддипломная практика, Государственный экзамен

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** аксиоматику и основные понятия неевклидовых геометрий Лобачевского и Галилея, а также сферической геометрии.

**Уметь:** доказывать основные теоремы, а также решать задачи по всем разделам курса на уровне, задаваемом прилагаемыми примерами.

**Владеть:** началами каждого из излагаемых в курсе разделов.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
			1	2	3	4
1.	Аудиторные занятия (ак. часов)					48
	В том числе:					
1.1.	Лекции					16
1.2.	Прочие занятия					32
	В том числе:					
1.2.1.	Практические занятия (ПЗ)					
1.2.2.	Семинары (С)					32
1.2.3.	Лабораторные работы (ЛР)					
	Из них в интерактивной форме (ИФ):					

<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа студентов (ак. часов)</b>					60
	В том числе:					
2.1.	Курсовой проект (работа)					
2.2.	Расчетно-графические работы					
2.3.	Реферат					
2.4.	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации					36
	<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					24
<b>3.</b>	<b>Общая трудоемкость (ак. часов)</b>					108
	<i>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</i>					3

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Неевклидова геометрия Лобачевского	Открытие неевклидовой геометрии Лобачевского. Модели пространства Лобачевского. Основы планиметрии Лобачевского. Объемы тел в пространстве Лобачевского
2	Сферическая геометрия	Основные понятия сферической геометрии. Основные формулы сферической тригонометрии. Объемы тел в сферических пространствах.
3	Неевклидова геометрия Галилея	Основные определения и понятия геометрии Галилея. Простейшие примеры теорем для плоскости Галилея.

### 5.3. 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.	Неевклидова геометрия Лобачевского	6	12			20	38
2.	Сферическая геометрия	5	10			20	35
3.	Неевклидова геометрия Галилея	5	10			20	35
	<b>ИТОГО</b>	16	32			60	108

## 6. Лабораторный практикум

Отсутствует.

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела	Сем.
1	Неевклидова геометрия Лобачевского	12
2	Сферическая геометрия	10
3	Неевклидова геометрия Галилея	10

	<b>ИТОГО</b>	32
--	--------------	----

## 8. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены дисциплиной.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

- Розенфельд Б.А. Неевклидовы пространства, любое издание
- Розенфельд Б.А., Замаховский М.П. Геометрия групп Ли – М.: МЦНМО, 2004. – 787 с.
- Розенфельд Б.А., Яглом И.М. Энциклопедия элементарной математики, т.5 (статья «Неевклидовы геометрии») – М.: Наука, 1966 – 625 с.
- Алексеевский Д. В., Винберг Э. Б., Солодовников А. С. Геометрия пространств постоянной кривизны // Итоги науки и техники. Серия «Современные проблемы математики. Фундаментальные направления». 1988. Т. 29. — С. 5–146.
- Берже М. Геометрия. В 2 т. / Пер. с франц. — М.: Мир, 1984. — 928 с. Том II, часть V: Внутренняя геометрия сферы, гиперболическая геометрия.
- Клейн Ф. Неевклидова геометрия. — М.: изд. НКТП СССР, 1936. — 355 с.
- Лаптев Б. Л. Н. И. Лобачевский и его геометрия. — М.: Просвещение, 1976.
- Прасолов В. В. Геометрия Лобачевского. — Изд. 3-е. — М.: МЦНМО, 2004. — ISBN 5-94057-166-2.

б) программное обеспечение: пакет набора и вёрстки математических текстов TeX (например, MikTeX 2.7), пакеты OpenOffice.org версии не ниже 2.2, MSOffice версии не ниже 2000 и т.д.

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

обеспечиваемые свободным доступом в Интернет в учебных лабораториях факультета и читальных залах РУДН

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебная аудитория для проведения семинарских занятий, большая аудитория (лекционный зал) для чтения лекций, ноутбук - 1шт., проектор - 1шт., экран - 1шт., ксерокс - 1 шт., принтер - 1шт., сканер - 1 шт.

### 11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 – 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 – 85	4	69 - 85	4	C
51 – 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 – 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

1. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

2. В балльно-рейтинговую систему оценки знаний в течение семестра входят работа на занятии, выполнение домашних заданий и проработка текущего материала. Выдается 4 домашних задания на обозначенные в ФОС темы, каждое из которых оценивается из 10 баллов. По указанным разделам проводится опрос, который максимально оценивается 20 баллами.
3. Студент допускается к итоговому контролю с любым количеством баллов, набранным в семестре. Итоговый контроль содержит 2 задания. На подготовку к ответу отводится 1 час, после чего производится устный опрос студента. Оценивается работа из 50 баллов независимо от количества баллов, полученных в течение семестра.
4. Если после итогового контроля студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и он должен повторить дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т.е. FX, то ему разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путём повторного одноразового выполнения предусмотренных итоговых контрольных мероприятий; при этом аннулируются, по усмотрению преподавателя, соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

**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**

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

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании института

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Директор Математического института

\_\_\_\_\_ А.Л. Скубачевский

(подпись)

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Неевклидовы геометрии и их приложения**  
(наименование дисциплины)

01.04.01 «Математика»

**магистр**

Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Неевклидовы геометрии и их приложения»

Направление/Специальность: 01.04.01 «Математика»

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	Работа на инт. зан.	...	...	Экзамен/Зачет	...	...		
ПК-1	Неевклидовы геометрии и их приложения	Псевдоевклидова геометрия и неевклидова геометрия Лобачевского						10	10						20			40	100
		Сферическая геометрия						10	10						20			40	
		Неевклидова геометрия Галилея							10						10			20	
		<b>ИТОГО:</b>						20	30						50			100	100

**Вопросы итогового контроля (2 вопроса по 25 баллов каждый)**

1. Открытие неевклидовой геометрии Лобачевского.
2. Модели пространства Лобачевского.
3. Основы планиметрии Лобачевского.
4. Объемы тел в пространстве Лобачевского
5. Основные понятия сферической геометрии.
6. Основные формулы сферической тригонометрии.
7. Объемы тел в сферических пространствах.
8. Основные определения и понятия геометрии Галилея.
9. Простейшие примеры теорем для плоскости Галилея.

**Вариант заданий для домашней самостоятельной работы**

1. Разобраться в формулах для вычисления объема тетраэдра в пространстве Лобачевского (в различных его моделях) (10 баллов).
2. Доказать сферическую теорему косинусов (10 баллов).

**Примеры тем для рефератов (30 баллов – 15 на написание и 15 на защиту)**

1. Геометрия псевдоевклидова пространства
2. Неевклидова геометрия Римана
3. Спецфункция Лобачевского и ее свойства
4. Полилогарифмы и их связь с другими специальными функциями
5. Поверхность Боя
6. Геометрия твисторов
7. Модели Пуанкаре плоскости Лобачевского
8. Проективная модель Клейна плоскости Лобачевского