

*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 дисци- плины	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