


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ВГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
алгебры и топологических  
методов анализа

 Звягин В.Г.  
30.06.2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.05.02. Разрешимость математических моделей  
жидкостей Кельвина-Фойгта**

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**  
01.04.01 Математика
- 2. Профиль подготовки/специализации:** математическое моделирование
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр
- 4. Форма образования:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра алгебры и топологических методов анализа
- 6. Составители программы:** Адамова Римма Сергеевна, к.ф.-м.н, доцент
- 7. Рекомендована:** НМС математического факультета, протокол №0500-07 от 03.07.2018 г
- 8. Учебный год:** 2018-2019 **Семестр(-ы):** 4

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является усвоение основных свойств эллиптических кривых, их применения в теории защиты информации, изучение свойств проективного пространства над полем комплексных чисел, топологии эллиптических кривых, методов их изучения.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Спецкурс расширяет знания, полученные на первых курсах, демонстрирует их применения в более высоких сферах, показывает применения математики в современных цифровых технологиях

### 11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: основные задачи в области хаоса в динамических системах  уметь: анализировать методы построения и исследования решений  владеть (иметь навык(и)): методами математического и моделирования при анализе математических моделей физических и механических задач для их дальнейшего применения
ПК-1	способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знать: как определить общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.  Уметь: определять общие формы закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.  Владеть: навыками, позволяющими определять общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.

### 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации – зачет

### 13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		4
Аудиторные занятия	36	36
в том числе: лекции	12	12
практические	-	-
лабораторные	24	24
Самостоятельная работа	36	36
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Итого:	72	72

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Проективное пространство над полем	Определение вещественного проективного пространства. Проективные координаты. Преобразования системы координат
1.2	Эллиптические кривые над полем вещественных чисел	Геометрия эллиптической кривой. Особые точки кривой, касательные, точки перегиба.
1.3	Эллиптические кривые над полем комплексных чисел	Свойства точек перегиба эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве. Каноническое уравнение. Приведение к каноническому виду. Топология Эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве.
1.4	Конечные поля. Эллиптические кривые над конечными полями	Расширения конечных полей. Первообразный корень. Изоморфизм конечных полей. Эллиптические кривые над конечными полями. Алгоритм цифровой подписи.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	-	-
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Проективное пространство над полем	Определение вещественного проективного пространства. Проективные координаты. Преобразования системы координат
3.2	Эллиптические кривые над полем вещественных чисел	Геометрия эллиптической кривой. Особые точки кривой, касательные, точки перегиба.
3.3	Эллиптические кривые над полем комплексных чисел	Свойства точек перегиба эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве. Каноническое уравнение. Приведение к каноническому виду. Топология Эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве.
3.4	Конечные поля. Эллиптические кривые над конечными полями	Расширения конечных полей. Первообразный корень. Изоморфизм конечных полей. Эллиптические кривые над конечными полями. Алгоритм цифровой подписи.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Проективное пространство над полем	2	4	8	14
1.2	Эллиптические кривые над полем вещественных чисел	4	6	10	20
1.3	Эллиптические кривые над полем комплексных чисел	3	6	8	17
1.4	Конечные поля. Эллиптические кривые над конечными полями	3	8	10	21
итого		12	24	36	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины заключается в чтении лекций и проведении лабораторных занятий.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

##### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Прасолов В.В, Соловьёв Ю.П. Эллиптические кривые и алгебраические уравнения.–М.: Изд-во "Факториал",1997.–288с.
2	Кострикин А.И. Введение в алгебру : учеб. для вузов : в 3 ч./ А.И.Кострикин.-М.: Физматлит, 2009.-Ч.2. Линейная алгебра. – 367 с.

##### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Фоменко А.Т. Наглядная геометрия и топология. Математические образы в реальном мире.–М.:Изд-во Моск. ун-та,1992.–432с.
4	Дьяконов В.П. Математическая система Maple V R3/R4/R5.–М.: Изд-во "Солон", 1992.–399с.

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

№ п/п	Источник
29	Электронный каталог ЗНБ ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru/?p=4">http://www.lib.vsu.ru/?p=4</a>

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий.

#### 19. Фонд оценочных средств:

##### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОП-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: основные задачи в области хаоса в динамических системах	1. Проективное пространство над полем 2. Эллиптические кривые над полем вещественных чисел 3. Эллиптические кривые над полем комплексных чисел 4. Конечные поля. Эллиптические кривые над конечными полями	Устный опрос
	уметь: анализировать методы построения и исследования решений		
	владеть (иметь навык(и)): методами математического и моделирования при анализе математических моделей физических и механических задач для их дальнейшего применения		
ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знать: как определить общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.	5. Проективное пространство над полем 6. Эллиптические кривые над полем вещественных чисел 7. Эллиптические кривые над полем комплексных чисел Конечные поля. Эллиптические кривые над конечными полями	Устный опрос
	Уметь: определять общие формы закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.		
	Владеть: навыками, позволяющими определять общие формы и закономерности интенсивной научно-исследовательской работы.		

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

1. Систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности при прохождении практики и выполнение видов профессиональной деятельности:

- посещение установочного и заключительного занятия практики;
- своевременная подготовка индивидуального плана практики;
- систематическое посещение занятий и анализ работ, проводимых на занятиях;

- выполнение плана работ в соответствии с утвержденным графиком.

2. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся:

- полнота охвата необходимой литературы;
- способность работать с литературой;
- умение выделять и формулировать цели и задачи

профессиональной деятельности;

- выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
- демонстрация навыков по выполнению отдельных заданий практики;
- подготовленный отчет по прохождению практики.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется - отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

**Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:**

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно- программногo материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Знакомство с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой. Усвоение взаимосвязей основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала</p>	Высокий уровень	Отлично
<p>Полное знание учебно- программногo материала, успешное выполнение предусмотренных в программе заданий, знание основной литературы, рекомендованной в программе. Систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>	Хороший уровень	Хорошо
<p>Знания основного учебно- программногo материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, выполнение заданий, предусмотренных программой, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой. Допустимы погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но наличие необходимых знаний для их устранения под руководством преподавателя.</p>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<p>Пробелы в знаниях основного учебно- программногo материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Невозможность продолжения обучения или начала профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	-	Не зачтено

**19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету):**

1. Определение вещественного проективного пространства.
2. Проективные координаты.
3. Преобразования системы координат

4. Геометрия эллиптической кривой
5. Особые точки кривой, касательные, точки перегиба.
6. Свойства точек перегиба эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве.
7. Каноническое уравнение. Приведение к каноническому виду.
8. Топология Эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве.
9. Расширения конечных полей.
10. Первообразный корень.
11. Изоморфизм конечных полей.
12. Эллиптические кривые над конечными полями.
13. Алгоритм цифровой подписи.

### **19.3.2 Перечень практических заданий**

#### **19.3.4 Тестовые задания**

#### **19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ**

#### **19.3.5 Темы курсовых работ**

#### **19.3.6 Темы рефератов**

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): *устного опроса*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности.

При оценивании используются количественные или качественные шкалы оценок (*нужное выбрать*). Критерии оценивания приведены выше.

Программа рекомендована НМС математического факультета, протокол № 0500-07 от 03.07.2018 г