



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Актуализировано: на заседании кафедры  
протокол от « 26 » июня 2017 г.  
№ 10  
Зав. кафедрой  /Хабибуллин Б.Н.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института  
 /Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Избранные главы геометрии  
(наименование дисциплины)


Вариативная часть, дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.01.02  
(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
01.03.01 Математика  
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки  
"Преподавание математики и информатики"  
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация  
бакалавр  
(указывается квалификация)

|   |  |
|---|--|
| Разработчик (составитель)<br>Доцент кафедры ВАиГ, к.ф.-м.н. |  /Шарипов Р.А. |
|---|--|

Для приема: 2016 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: к. ф.-м. н., доцент Шарипов Руслан Абдулович.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры Высшей алгебры и геометрии,  
протокол № 10 от «26» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой

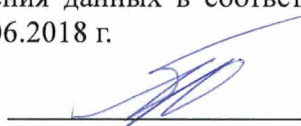


/ Хабибуллин Б. Н. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Высшей алгебры и геометрии,  
протокол № 10 от «25» июня 2018 г.

Изменена структура представления данных в соответствии с обновлением формата таблиц по приказу № 753 от 18.06.2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Хабибуллин Б. Н. /

### Список документов и материалов

|  |          |
|--|----------|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы  | 4        |
| 2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы   | 4        |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)  | 5        |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине  | 5        |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания  | 5        |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 7, 18,19 |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины   | 9        |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины   | 9        |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины  | 10       |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины  | 12       |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине   | 12       |
| 7. Приложение 1  | 13       |
| 8. Приложение 2  | 17       |
| 9. Приложение 3  | 18       |
| 10. Приложение 4   | 19       |

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Этапы освоения               | Результаты обучения   | Формируемая компетенция (с указанием кода)   | Примечание |
|------------------------------|---|--|------------|
| 1-й этап<br>Знания           | <u>Знать</u> : систему диофантовых уравнений совершенного кубоида; формулу Саундерсона для почти совершенных кубойдов; уравнение Шарипова 12-ой степени для совершенных кубойдов и его редукции 10-ой и 8-ой степеней; понятие мультисимметричного полинома; способ преобразования уравнений совершенного кубоида в E-представление и вытекающее из этого биквадратное диофантовое уравнение; формулировки обратных задач, возникающих при обратном переходе из E-представления в исходное представление. | ПК-1 – способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. |            |
| 2-й этап<br>Умения           | <u>Уметь</u> : выводить формулу Эйлера из формулы Саундерсона для почти совершенных кубойдов; давать качественное описание процедуры перехода в E-представление; выводить формулы для решения Джона Рамсдена биквадратного диофантового уравнения в E-представлении; доказывать лемму Джона Рамсдена для кубических уравнений, все корни которых рациональны.   | ПК-1 – способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. |            |
| 3-й этап<br>Владеть навыками | <u>Владеть</u> : способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при выполнении заданий рубежного контроля с целью применения в будущем полученных навыков для выявления закономерностей в отдельной предметной области.   | ПК-1 – способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. |            |

## 2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Избранные главы геометрии» относится к вариативной части Б1.В.ДВ.01.02 .

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целью учебной дисциплины «Избранные главы геометрии» является знакомство с одной из нерешённых задач математики — задачей о совершенном кубоиде и различными подходами, которые к ней применялись в течение 300 лет её истории.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в дисциплинах базовой части, которые изучаются на 1-2 курсах.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-1 – способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

| Этап, уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)   | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                 |           |
|------------------------------------|---|--|--------------------------------------|-----------------|-----------|
|                                    |   | «Неудовлетворительно»                    | «Удовлетворительно»                  | «Хорошо»        | «Отлично» |
| Первый этап                        | <u>Знать</u> : систему диофантовых уравнений совершенного кубоида; формулу Саундерсона для почти совершенных кубоидов; уравнение Шарипова 12-ой степени для совершенных кубоидов и его редукции 10-ой и 8-ой степеней; понятие мультисимметричного полинома; способ преобразования уравнений совершенного кубоида в E-представление и вытекающее из этого биквадратное диофантовое уравнение; | Практически не знает                     | Имеет значительные пробелы в знаниях | Знает почти всё | Знает всё |

|             |   |                        |   |                     |           |
|-------------|---|------------------------|---|---------------------|-----------|
|             | формулировки обратных задач, возникающих при обратном переходе из E-представления в исходное представление.   |                        |   |                     |           |
| Второй этап | <u>Уметь</u> : выводить формулу Эйлера из формулы Саундерсона для почти совершенных кубоидов; давать качественное описание процедуры перехода в E-представление; выводить формулы для решения Джона Рамсдена биквадратного диофантового уравнения в E-представлении; доказывать лемму Джона Рамсдена для кубических уравнений, все корни которых рациональны. | Практически не умеет   | Не умеет по значительной части материала дисциплины   | Умеет почти всё     | Умеет всё |
| Третий этап | <u>Владеть</u> : способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при выполнении заданий рубежного контроля с целью применения в будущем полученных навыков для выявления закономерностей в отдельной предметной области.   | Практически не владеет | Не владеет по значительной части материала дисциплины | По существу владеет | Владеет   |

### Форма итогового контроля по дисциплине – экзамен

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

| Этапы освоения               | Результаты обучения   | Компетенция  | Оценочные средства  |
|------------------------------|---|--|---|
| 1-й этап<br>Знания           | <u>Знать</u> : систему диофантовых уравнений совершенного кубоида; формулу Саундерсона для почти совершенных кубойдов; уравнение Шарипова 12-ой степени для совершенных кубойдов и его редукции 10-ой и 8-ой степеней; понятие мультисимметричного полинома; способ преобразования уравнений совершенного кубоида в E-представление и вытекающее из этого биквадратное диофантовое уравнение; формулировки обратных задач, возникающих при обратном переходе из E-представления в исходное представление. | ПК-1 – способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. | Задания для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, текущая проверка усвоения материала при помощи экзаменационных вопросов.  |
| 2-й этап<br>Умения           | <u>Уметь</u> : выводить формулу Эйлера из формулы Саундерсона для почти совершенных кубойдов; давать качественное описание процедуры перехода в E-представление; выводить формулы для решения Джона Рамсдена биквадратного диофантового уравнения в E-представлении; доказывать лемму Джона Рамсдена для кубических уравнений, все корни которых рациональны.   | ПК-1 – способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. | Задания для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, текущая проверка усвоения материала при помощи экзаменационных вопросов.. |
| 3-й этап<br>Владеть навыками | <u>Владеть</u> : способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при выполнении заданий рубежного контроля с целью применения в будущем полученных навыков для выявления закономерностей в отдельной предметной области.   | ПК-1 – способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. | Задания для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, текущая проверка усвоения материала при помощи экзаменационных вопросов.  |

**Вопросы для проведения экзамена**

1. Задача о совершенном кубоиде. Её история с 1719 года и её современное состояние.

2. Система диофантовых уравнений, описывающих совершенный кубоид.
3. Почти совершенные кубоиды. Формула Саундерсона для кубоидов Эйлера.
4. Рациональные совершенные кубоиды. Полиномиальное уравнение Шарипова 12-ой степени для совершенных кубоидов.
5. Редукция полиномиального уравнения Шарипова 12-ой степени к уравнениям 10-ой и 8-ой степеней. Вопрос о непроводимости полученных уравнениях. Три гипотезы о кубоидах.
6. Теорема об отсутствии совершенных кубоидов, связанных с уравнением 8-ой степени.
7. Асимптотический анализ уравнения совершенного кубоида 10-ой степени в простейшем случае, то есть в линейной области.
8. Мультисимметричные полиномы и E-представление уравнений совершенного кубоида.
9. Базис Грёбнера и алгоритм Бухбергера для идеалов в кольце полиномов от многих переменных.
10. Редукция уравнения совершенного кубоида в E-представлении к одному биквадратному уравнению и решение Джона Рамсдена для этого уравнения.
11. Переход из E-представления в исходное представление. Обратные задачи в симметричном подходе к уравнениям совершенного кубоида.
12. Лемма Джона Рамсдена для уравнений 3-ей степени, все корни которых рациональны.

### Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты состоят из 2 вопросов, первый вопрос берётся из первой половины списка вопросов к экзамену (1-6), второй вопрос — из второй половины списка (7-12).

#### Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** если студент продемонстрировал владение более 80% учебного материала по дисциплине.
- **17-24 баллов** если студент продемонстрировал владение от 60% до более 79% учебного материала по дисциплине.
- **10-16 баллов** если студент продемонстрировал владение от 45% до более 59% учебного материала по дисциплине.
- **1-10 баллов** если студент продемонстрировал владение менее 45% учебного материала по дисциплине.

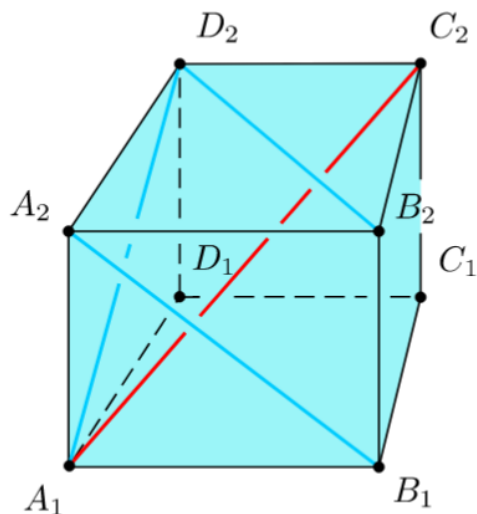
Образец экзаменационных билетов представлен в приложении 4



### Рубежный контроль.

Задания для рубежного контроля представляют собой задания на понимание теоретического материала и проверку навыков выполнения некоторых вычислений по программе курса. Они приведены в приложении 3. Безупречное выполнение одного такого задания, выбранного преподавателем, оценивается в 15 баллов.

**Пример. Разбор задания 1.** Вывести систему диофантовых уравнений, описывающих совершенный кубоид, исходя из теоремы Пифагора. Определить количество переменных в полученной системе уравнений и минимальное необходимое количество самих уравнений. Рассматривается кубоид, изображенный на рисунке. Вводятся обозначения



$$\begin{array}{ll} |A_1B_1| = a, & |A_1D_2| = \alpha, \\ |A_1D_1| = b, & |A_2B_1| = \beta, \quad |A_1C_2| = d. \\ |A_1A_2| = c. & |B_2D_2| = \gamma. \end{array}$$

В силу сделанных обозначений из геометрии кубоида выводятся уравнения

$$\begin{array}{ll} a^2 + b^2 = \gamma^2, & b^2 + c^2 = \alpha^2, \\ c^2 + a^2 = \beta^2, & a^2 + b^2 + c^2 = d^2. \end{array}$$

В полученных уравнениях 7 переменных. Количество самих уравнений 4. Это минимально возможное число уравнений для описания совершенного кубоида. Размерность алгебраического многообразия, заданного этими уравнениями равна 3.

Знание формул оценивается в 5 баллов, умение последовательно выводить одну из другой — в 10 баллов, умение дополнительно доказать минимальность полученной системы уравнений и посчитать алгебраическую размерность многообразия — в 15 баллов.

### **Текущий контроль.**

Баллы за текущий контроль являются накопительными. Текущий контроль во время лекций предполагает устную оценку усвоения теоретического материала во время лекций, наличие конспекта — 1 балл, умение комментировать конспект — 2 балла, понимание взаимосвязей с материалом предыдущих лекций — 2 балла, в сумме 5 баллов максимум за одно занятие. Текущий контроль во время семинарских занятий предполагает оценку понимания заданий для рубежного контроля (см. пример выше), которые разбираются на семинарских занятиях, наличие записей по самостоятельной работе над заданием — 1 балл, умение задать вопрос преподавателю по материалу задания — 2 балла, понимание ответа преподавателя и умение осознать и исправить собственные ошибки, если они были, — 2 балла, в сумме 5 баллов максимум за одно занятие. Баллы, полученные студентом в течение семестра, суммируются. За текущий контроль студент может получить 40 баллов, по 20 баллов за каждый модуль.

### **4.3. Рейтинг-план дисциплины.**

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Шарипов Р. А., Симметричный подход к задаче о совершенном кубоиде, ВИНТИ: ИТОГИ НАУКИ И ТЕХНИКИ, Современная математика и ее приложения, Тематические обзоры, Том 152 (2018). С. 143–158, на сайте [журнала](#).
2. Шарипов Р. А., Неприводимые полиномы в задаче о совершенном кубоиде, Уфимский математический журнал, 2012, Т. 4, № 1, С. 153–160, на сайте [журнала](#).
3. Шарипов Р. А. Асимптотический подход к задаче о совершенном кубоиде, Уфимский математический журнал, 2012, Т. 7, № 3, С. 100–113, на сайте [журнала](#).

#### **Дополнительная литература:**

4. Sharipov R.A., A note on a perfect Euler cuboid, Cornell University Library, 2011, [arXiv:1104.1716](#).
5. Sharipov R.A., Perfect cuboids and irreducible polynomials, Cornell University Library, 2011, [arXiv:1108.5348](#).
6. Sharipov R.A., A note on the first cuboid conjecture, Cornell University Library, 2011, [arXiv:1109.2534](#).

7. Sharipov R.A., A note on the second cuboid conjecture. Part I, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1201.1229](#).
8. Sharipov R.A., A note on the third cuboid conjecture. Part I, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1203.2567](#).
9. Sharipov R.A., Perfect cuboids and multisymmetric polynomials, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1205.3135](#).
10. Sharipov R.A., On an ideal of multisymmetric polynomials associated with perfect cuboids, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1206.6769](#).
11. Sharipov R.A., On the equivalence of cuboid equations and their factor equations, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1207.2102](#).
12. Sharipov R.A., A biquadratic Diophantine equation associated with perfect cuboids, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1207.4081](#).
13. Ramsden J., Sharipov R.A., Inverse problems associated with perfect cuboids, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1207.6764](#).
14. Sharipov R.A., On a pair of cubic equations associated with perfect cuboids, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1208.0308](#).
15. Sharipov R.A., On two elliptic curves associated with perfect cuboids, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1208.1227](#).
16. Ramsden J., Sharipov R.A., On singularities of the inverse problems associated with perfect cuboids, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1208.1859](#).
17. Ramsden J., Sharipov R.A., On two algebraic parametrizations for rational solutions of the cuboid equations, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1208.2587](#).
18. Sharipov R.A., A note on solutions of the cuboid factor equations, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1209.0723](#).
19. Sharipov R.A., A note on rational and elliptic curves associated with the cuboid factor equations, Cornell University Library, 2012, [arXiv:1209.5706](#).
20. Ramsden J., Sharipov R.A., Two and three descent for elliptic curves associated with perfect cuboids, Cornell University Library, 2013, [arXiv:1303.0765](#).
21. Masharov A.A., Sharipov R.A., A strategy of numeric search for perfect cuboids in the case of the second cuboid conjecture, Cornell University Library, 2015, [arXiv:1504.07161](#).
22. Sharipov R.A., Reverse asymptotic estimates for roots of the cuboid characteristic equation in the case of the second cuboid conjecture, Cornell University Library, 2015, [arXiv:1505.00724](#).
23. Sharipov R.A., Asymptotic estimates for roots of the cuboid characteristic equation in the linear region, Cornell University Library, 2015, [arXiv:1505.02745](#).
24. Sharipov R.A., Asymptotic estimates for roots of the cuboid characteristic equation in the nonlinear region, Cornell University Library, 2015, [arXiv:1506.04705](#).
25. Gallyamov R.R., Kadyrov I.R., Kashelevskiy D.D., Kutlugallyamov N.G., Sharipov R.A., A fast modulo primes algorithm for searching perfect cuboids and its implementation, Cornell University Library, 2016, [arXiv:1601.00636](#).
26. Sharipov R.A., On Walter Wyss's no perfect cuboid paper, Cornell University Library, 2017, [arXiv:1704.00165](#).

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

27. [Совершенный кубоид](#), Википедия — онлайн энциклопедия.
28. [Открытые математические проблемы](#), Википедия — онлайн энциклопедия.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| <b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b> | <b>Вид занятий</b>  | <b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>  |
|--|---|---|
| <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>3</b>  |
| Аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное).                          | <i>Для проведения занятий лекционного типа</i>                | <p align="center"><b>Аудитория № 511</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг., экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW , компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 527</b></p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 528</b></p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая</p> |
| Аудитории № 511, 527, 528 (физмат корпус - учебное).                     | <i>Для проведения занятий семинарского типа</i>               |   |
| Аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное).                          | <i>Для проведения групповых и индивидуальных консультаций</i> |   |
| Аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное).                          | <i>Для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>       |   |
| Читальный зал № 2 (физмат корпус - учебное).                             | <i>Для самостоятельной работы</i>                             | <p align="center"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>  |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Основы конструирования тестов на 5 семестр

очная

форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 5/180                   |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 73,2                    |
| лекций  | 36                      |
| практических/ семинарских   | 36                      |
| лабораторных  | 0                       |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) | 1,2                     |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету   | 81                      |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 25,8                    |

Форма контроля:  
экзамен 5\_семестр

| №<br>п/п        | Тема и содержание   | Форма изучения материалов:<br>лекции, практические занятия,<br>семинарские занятия,<br>лабораторные работы,<br>самостоятельная работа и<br>трудоемкость (в часах) |            |    |     | Основная и<br>дополнительная<br>литература,<br>рекомендуемая<br>студентам (номера из<br>списка) | Задания по<br>самостоятельной<br>работе студентов  | Форма текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные работы,<br>компьютерные тесты<br>и т.п.) |
|-----------------|---|---|------------|----|-----|---|--|---|
|                 |   | ЛК  | ПР<br>/СЕМ | ЛР | СРС |   |  |   |
| 1               | 2   | 3   | 4          | 5  | 6   | 7   | 8  | 9   |
| <b>Модуль 1</b> |   |   |            |    |     |   |  |   |
| 1.              | Задача о совершенном кубоиде. Её история с 1719 года и её современное состояние. Система диофантовых уравнений, описывающих совершенный кубоид. | 4   | 4          | 0  | 9   | 1   | Задание 1 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для рубежного контроля      |
| 2.              | Почти совершенные кубоиды. Формула Саундерсона для кубоидов Эйлера.   | 4   | 4          | 0  | 9   | 1   | Задание 2 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для рубежного контроля      |
| 3.              | Рациональные совершенные кубоиды. Полиномиальное уравнение Шарипова 12-ой степени для совершенных кубоидов.                                     | 4   | 4          | 0  | 9   | 2   | Задание 3 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных                                     |

|                 |   |   |   |   |   |      |  |  |
|-----------------|---|---|---|---|---|------|--|--|
|                 |   |   |   |   |   |      |  | заданий для рубежного контроля   |
| 4               | Редукция полиномиального уравнения Шарипова 12-ой степени к уравнениям 10-ой и 8-ой степеней. Вопрос о непроводимости полученных уравнениях. Три гипотезы о кубоидах. | 4 | 4 | 0 | 9 | 2,5  | Задание 4 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для рубежного контроля |
| <b>Модуль 2</b> |   |   |   |   |   |      |  |  |
| 5               | Теорема об отсутствие совершенных кубоидов, связанных с уравнением 8-ой степени.  | 4 | 4 | 0 | 9 | 6    | Задание 5 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для рубежного контроля |
| 6               | Асимптотический анализ уравнения совершенного кубоида 10-ой степени.  | 4 | 4 | 0 | 9 | 3,21 | Задание 6 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для рубежного контроля |
| 7               | Симметричный анализ уравнения совершенного кубоида. Мультисимметричные полиномы и E-представление уравнений совершенного кубоида.                                     | 4 | 4 | 0 | 9 | 1,9  | Задание 7 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для                    |

|   |  |           |           |          |           |       |  |  |
|---|--|-----------|-----------|----------|-----------|-------|--|--|
|   |  |           |           |          |           |       |  | рубежного контроля   |
| 8 | Редукция уравнения совершенного кубоида в E-представлении к одному биквадратному уравнению и решение Джона Рамсдена для этого уравнения.   | 4         | 4         | 0        | 9         | 12,13 | Задание 8 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для рубежного контроля |
| 9 | Переход из E-представления в исходное представление. Обратные задачи в симметричном подходе к уравнениям совершенного кубоида. Лемма Джона Рамсдена для уравнений 3-ей степени, все корни которых рациональны. | 4         | 4         | 0        | 9         | 14    | Задание 9 из списка заданий для рубежного контроля | Устная оценка усвоения теоретического материала с выборочным разбором отдельных заданий для рубежного контроля |
|   | <b>Всего часов:</b>  | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>0</b> | <b>81</b> |       |  |  |



## Приложение 2

Рейтинг-план дисциплины Избранные главы геометрии

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Курс третий, семестр пятый (осенний)

| Виды учебной деятельности студентов   | Балл за конкретное задание | Число заданий в модуле | Баллы       |              |
|---|----------------------------|------------------------|-------------|--------------|
|   |                            |                        | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1</b>   |                            |                        |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |                        |             |              |
| 1. Разбор и устная проверка усвоения теоретического материала.                              |                            |                        | 0           | 20           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |                        |             |              |
| 1. Проверка выполнения одного из заданий 1-4 для рубежного контроля по выбору преподавателя | 15                         | 1                      | 0           | 15           |
| <b>Модуль 2</b>   |                            |                        |             |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |                        |             |              |
| 1. Разбор и устная проверка усвоения теоретического материала.                              |                            |                        | 0           | 20           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |                        |             |              |
| 1. Проверка выполнения одного из заданий 5-9 для рубежного контроля по выбору преподавателя | 15                         | 1                      | 0           | 15           |
| <b>Поощрительные баллы</b>  |                            |                        |             |              |
| Согласно положению о модульно рейтинговой системе   |                            |                        | 0           | 10           |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>                      |                            |                        |             |              |
| Посещение лекционных занятий  |                            |                        | 0           | -6           |
| Посещение семинарских занятий   |                            |                        | 0           | -10          |
| <b>Итоговый контроль</b>  |                            |                        |             |              |
| 1. Экзамен  | 15                         | 2                      | 0           | 30           |

### Задания для рубежного контроля

1. Вывести систему диофантовых уравнений, описывающих совершенный кубоид, исходя из теоремы Пифагора. Определить количество переменных в полученной системе уравнений и минимальное необходимое количество самих уравнений.
2. Сравнить формулы Саундерсона и Эйлера для почти совершенных кубоидов Эйлера. Вывести формулы Эйлера из формул Саундерсона.
3. Проследить вывод уравнения Шарипова 12-ой степени из системы диофантовых уравнений совершенного кубоида.
4. Рассмотреть случай редукции полиномиального уравнения Шарипова 12-ой степени к уравнениям 10-ой и 8-ой степеней. Проверить непереваемость полученных уравнений при каких-либо небольших значениях параметров в них.
5. Доказать отсутствие рациональных решений у уравнений 8-ой степени полученного из уравнения Шарипова 12-ой степени.
6. Исследовать уравнения 10-ой степени полученное редукцией из уравнения Шарипова 12-ой степени при помощи соответствующего ему многоугольника Ньютона.
7. Сформулировать определение мультисимметричного полинома для случая шести переменных, разделенных на две группы по три переменных.
8. Сформулировать определение базисов Грёбнера и охарактеризовать в общих чертах алгоритм Бухбергера для поиска таких базисов. В каких пакетах прикладных программ реализован алгоритм Бухбергера.
9. Описать в общих чертах способ редуцирования уравнений совершенного кубоида в E-представлении к одному биквадратному уравнению.

Образец экзаменационных билетов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ

экзаменационный билет № номер скрыт  
по дисциплине «Избранные главы геометрии» (20\_\_ - \_\_ уч. год)

1. Теорема об отсутствии совершенных кубоидов, связанных с уравнением 8-ой степени.
2. Асимптотический анализ уравнения совершенного кубоида 10-ой степени в простейшем случае, то есть в линейной области.

Преподаватель \_\_\_\_\_ / Шарипов Р. А. /

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Хабибуллин Б. Н. /