
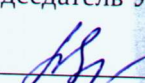


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено: на заседании кафедры
протокол от « 20 » апреля 2020 г.
№ 5
Зав. кафедрой  Хабибуллин Б.Н.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Избранные главы геометрии
(наименование дисциплины)

Часть, формируемая участниками образовательных отношений
(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

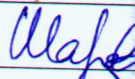
программа бакалавриата

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)
Доцент кафедры ВАиГ, к.ф.-м.н.

 /Шарипов Р.А.

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры Высшей алгебры и геометрии,
протокол № 5 от « 20 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой



/ Хабибуллин Б. Н. /

Список документов и материалов

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 4 |
| 2. Цель 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) | 5,13 |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | 5 |
| 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине | 5 |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине | 7, 18,19 |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины | 10,17 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 10 |
| 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 установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

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

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 – Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий. | ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. | <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-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | <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-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | <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. |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Избранные главы геометрии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 обязательной 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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-1 – Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------|
| | | «Неудовлетворительно» | «Удовлетворительно» | «Хорошо» | «Отлично» |
| ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. | <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; формулировки обратных задач, возникающих при обратном переходе из E-представления в исходное представление. | Практически не знает | Имеет значительные пробелы в знаниях | Знает почти всё | Знает всё |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <p>ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.</p> | <p><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.</p> | <p>Практически не умеет</p> | <p>Не умеет по значительной части материала дисциплины</p> | <p>Умеет почти всё</p> | <p>Умеет всё</p> |
| <p>ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.</p> | <p><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.</p> | <p>Практически не владеет</p> | <p>Не владеет по значительной части материала дисциплины</p> | <p>По существу владеет</p> | <p>Владеет</p> |

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. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. | <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. | Задания для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, текущая проверка усвоения материала при помощи экзаменационных вопросов. |
| ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | <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. | Задания для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, текущая проверка усвоения материала при помощи экзаменационных вопросов. |
| ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | <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. | 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 неприводимости полученных уравнений. 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.

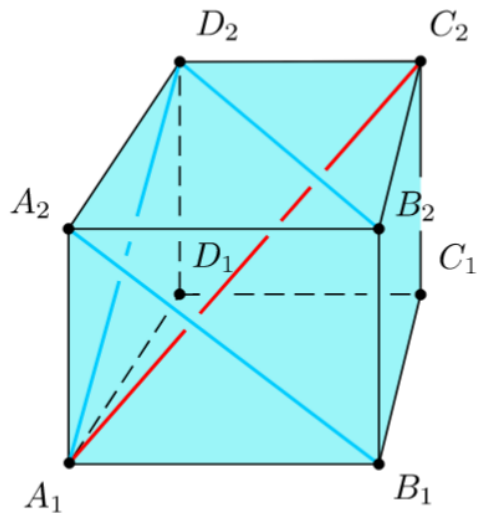
Образец экзаменационных билетов представлен в приложении 4

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 уравнений, описывающих совершенный кубоид, исходя из теоремы Птолемея. Определить количество уравнений, полученной системы уравнений. Рассматривается кубоид, изображенный на рисунке. Вводятся обозначения

$|A_1B_1| = a$, $|A_1D_2| = \alpha$,
 $|A_1D_1| = b$, $|A_2B_1| = \beta$, $|A_1C_2| = d$.
 $|A_1A_2| = c$, $|B_2D_2| = \gamma$.



$$a^2 + b^2 = \gamma^2,$$

$$b^2 + c^2 = \alpha^2,$$

$$c^2 + a^2 = \beta^2,$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = d^2.$$

В силу сделанных обозначений из геометрии кубоида выводятся уравнения

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, Cournell University Library, 2011, [arXiv:1104.1716](#).
5. Sharipov R.A., Perfect cuboids and irreducible polynomials, Cournell University Library, 2011, [arXiv:1108.5348](#).
6. Sharipov R.A., A note on the first cuboid conjecture , Cournell University Library, 2011, [arXiv:1109.2534](#).
7. Sharipov R.A., A note on the second cuboid conjecture. Part I, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1201.1229](#).
8. Sharipov R.A., A note on the third cuboid conjecture. Part I, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1203.2567](#).
9. Sharipov R.A., Perfect cuboids and multisymmetric polynomials, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1205.3135](#).
10. Sharipov R.A., On an ideal of multisymmetric polynomials associated with perfect cuboids, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1206.6769](#).
11. Sharipov R.A., On the equivalence of cuboid equations and their factor equations , Cournell University Library, 2012, [arXiv:1207.2102](#).
12. Sharipov R.A., A biquadratic Diophantine equation associated with perfect cuboids, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1207.4081](#).
13. Ramsden J., Sharipov R.A., Inverse problems associated with perfect cuboids, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1207.6764](#).
14. Sharipov R.A., On a pair of cubic equations associated with perfect cuboids , Cournell University Library, 2012, [arXiv:1208.0308](#).
15. Sharipov R.A., On two elliptic curves associated with perfect cuboids , Cournell University Library, 2012, [arXiv:1208.1227](#).
16. Ramsden J., Sharipov R.A., On singularities of the inverse problems associated with perfect cuboids, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1208.1859](#).
17. Ramsden J., Sharipov R.A., On two algebraic parametrizations for rational solutions of the cuboid equations, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1208.2587](#).
18. Sharipov R.A., A note on solutions of the cuboid factor equations , Cournell University Library, 2012, [arXiv:1209.0723](#).
19. Sharipov R.A., A note on rational and elliptic curves associated with the cuboid factor equations, Cournell University Library, 2012, [arXiv:1209.5706](#).
20. Ramsden J., Sharipov R.A., Two and three descent for elliptic curves associated with perfect cuboids, Cournell 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 , Cournell 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 , Cournell University Library, 2015, [arXiv:1505.00724](#).
23. Sharipov R.A., Asymptotic estimates for roots of the cuboid characteristic equation in the linear region , Cournell University Library, 2015, [arXiv:1505.02745](#).
24. Sharipov R.A., Asymptotic estimates for roots of the cuboid characteristic equation in the nonlinear region , Cournell University Library, 2015, [arXiv:1506.04705](#).
25. Gallyamov R.R., Kadyrov I.R., Kshelevskiy D.D., Kutlugallyamov N.G., Sharipov R.A., A fast modulo primes algorithm for searching perfect cuboids and its implementation , Cournell University Library, 2016, [arXiv:1601.00636](#).
26. Sharipov R.A., On Walter Wyss's no perfect cuboid paper, Cournell 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

| <i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i> | <i>Вид занятий</i> | <i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i> |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное). | <i>Для проведения занятий лекционного типа</i> | Аудитория № 511 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 |
| 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> | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. |
| Аудитории № 511, 528 (физмат корпус - учебное). | <i>Для текущего контроля и промежуточной аттестации</i> | 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. Аудитория № 527 Учебная мебель, доска настенная меловая. Аудитория № 528 Учебная мебель, доска настенная меловая |
| Читальный зал № 2 (физмат корпус - учебное). | <i>Для самостоятельной работы</i> | Читальный зал №2 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. |

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Избранные главы геометрии на 5 семестр

очная

форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 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

| № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ЛК | ПР /СЕМ | ЛР | СРС | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Модуль 1 | | | | | | | | |
| 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 |
| Модуль 2 | | | | | | | | |
| 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 |
| | Всего часов: | 36 | 36 | 0 | 81 | | | |

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 |
| Модуль 1 | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Разбор и устная проверка усвоения теоретического материала. | | | 0 | 20 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Проверка выполнения одного из заданий 1-4 для рубежного контроля по выбору преподавателя | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Модуль 2 | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Разбор и устная проверка усвоения теоретического материала. | | | 0 | 20 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Проверка выполнения одного из заданий 5-9 для рубежного контроля по выбору преподавателя | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| Согласно положению о модульно рейтинговой системе | | | 0 | 10 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| Посещение семинарских занятий | | | 0 | -10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 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. /