

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.
Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы А.Х. Журтов
« 30 » мая 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФ и М Б.И. Кунисhev
« 30 » мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КВАДРАТИЧНАЯ ФОРМА НАД КОНЕЧНЫМИ ПОЛЯМИ»

Направление подготовки
01.03.01 - Математика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
Алгебра, теория чисел, математическая логика
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
(бакалавр)

Форма обучения
(очная)

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями»
/сост. У.М. Пачев – Нальчик: КБГУ, 2023г. – 30с.

Рабочая программа дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.01 Математика, 6 семестра, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01-Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. №8 (зарегистрировано в Минюсте России «06» февраля 2018г. №49941).

Содержание

1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины.....	6
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	16
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
	7.1 Нормативно-законодательные акты.....	18
	7.2 Основная литература.....	18
	7.3 Дополнительная литература.....	18
	7.4 Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал).....	19
	7.5 Интернет-ресурсы	19
	7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	21
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	25
	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	28
	Приложения	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- Дальнейшее углубление и расширение знаний студентов по теории квадратичных форм: основы алгебраической теории квадратичных форм и арифметической теории целочисленных квадратичных форм.
- Дальнейшее развитие навыков по использованию алгоритмов теории квадратичных форм
- Изложение дисциплины с точки зрения теории чисел
- Формирование умений иллюстрировать теоретические положения дисциплины соответствующими примерами.
- Получение представлений о проблемах квадратичных форм над полем
- Формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы.

Задачи дисциплины:

- Изучение основных понятий, определений и утверждений арифметики квадратичных форм над полем
- Научить студентов пользоваться понятиями и результатами теории квадратичных форм.
- Способствовать дальнейшему формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой по теории квадратичных форм.
- Дать более широкое представление о современном состоянии исследований по арифметике квадратичных форм.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Квадратичная форма над конечными полями» является дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.01 Математика, профиль «Алгебра, теория чисел, математическая логика».

Дисциплина «Квадратичная форма над конечными полями» входит в цикл основных дисциплин федеральной компоненты предметной подготовки бакалавра физико – математического образования по профилю. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания, приобретенные в курсах математического анализа и алгебры. Она тесно связана с такими математическими дисциплинами как алгебра, аналитическая геометрия и дифференциальные уравнения в частных производных.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Универсальной компетенции (УК):

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикаторы достижения компетенции УК-2:

УК-2.1. Способен, применяя действующие правовые нормы, осуществлять юридически грамотные действия для определения круга задач и выбора способа их решения в рамках поставленной цели.

УК-2.2. Способен использовать основы экономических и финансовых знаний для определения круга задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Специальной профессиональной компетенции (ПКС):

ПКС-4. Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.

Индикаторы достижения компетенции ПКС-4:

ПКС-4.1. Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.

ПКС-4.2. Способен применять методы математического моделирования в естественных науках.

В результате изучения дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями» студент должен:

ЗНАТЬ:

- основные понятия теории квадратичных форм, определения и свойства математических объектов и логические связи между ними.
- Методы решения задач теории квадратичных форм над конечным полем.
- Метод диагонализации квадратичных форм над конечным полем
- Свойства эквивалентности квадратичных форм над полем и над кольцом целых чисел
- Свойства целочисленных квадратичных форм и классов форм
- Условия приведения положительных бинарных квадратичных форм

УМЕТЬ:

- Привести квадратичную форму над полем к диагональному виду
- Находить представление нуля квадратичной формой
- Доказывать утверждения, связанные с представимостью элементов поля квадратичной формой над конечным полем.
- Определять вырожденность или невырожденность квадратичной формы

ВЛАДЕТЬ:

- методами доказательства теорем о квадратичных формах над полем;
- алгоритмами теории квадратичных форм над конечным полем;
- приемами анализа формулировок теорем.

4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Квадратичные формы над полем.	Введение. Квадратичные формы над полем. Общие сведения о квадратичных формах над полем Приведение квадратичной формы над полем к диагональному виду Представление элементов поля квадратичной формой Эквивалентность квадратичных форм над полем Представление нуля квадратичной формой. Теорема о сильной изотропности.	ПКС-4 УК-2	К, РК, Т, КР, УО
2	Бинарные квадратичные формы над полем	Бинарные квадратичные формы над полем Бинарные квадратичные формы над конечным полем Эквивалентность целочисленных бинарных квадратичных форм над конечным полем	ПКС-4 УК-2	К, РК, Т, КР, УО
3	Классы квадратичных форм.	Классы бинарных квадратичных форм над простым конечным полем. Число классов бинарных квадратичных форм заданного дискриминанта над простым конечным полем. Квадратичные формы; связь со сравнениями.	УК-2	К, РК, Т, КР, УО

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: выполнение контрольной работы (КР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), устный опрос (УО) и т.д.

На изучение курса отводится 144 часов (4 з.е.), из них: контактная работа 60 ч., в том числе лекционных – 30 часов; практических (семинарских) – 30 часов; самостоятельная работа студента 75 часов, завершается зачетом (9 часов).

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	VI семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	60	60
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	30	305
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	30	30
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	84	84
Контрольная работа (КР)	9	9
Самостоятельное изучение разделов	66	66
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Введение. Квадратичные формы над полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – напомнить сведения из теории квадратичных форм над полем. Закрепить материал решением задач на приведение квадратичной формы к нормальному виду.
2	Общие сведения о квадратичных формах над полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать общие сведения о квадратичных формах над полем. Ознакомить с основными понятиями, связанными с квадратичными формами над конечным полем.
3	Приведение квадратичной формы над полем к диагональному виду. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изложить метод приведения квадратичных форм над полем к диагональному виду. Рассмотреть применение метода на конкретных примерах.
4	Представление элементов поля квадратичной формой. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать понятие представления элемента квадратичной формы над полем. Изучить свойства этих представлений.
5	Эквивалентность квадратичных форм над полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть понятие эквивалентности квадратичных форм над полем. Изучить свойства эквивалентности квадратичных форм.
6	Представление нуля квадратичной формой. Теорема о сильной изотропности. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать понятие представления нуля квадратичной формы. Изучить критерий представимости нуля квадратичной формой. Доказать теорему о сильной изотропности квадратичной формы.
7	Бинарные квадратичные формы над полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – провести отдельное изучение случая бинарных квадратичных форм над любым полем. Изучить связь между эквивалентностью бинарных квадратичных форм и свойством представимостью нуля такими формами.
8	Бинарные квадратичные формы над конечным полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – провести отдельное изучение случая бинарных квадратичных форм над конечным полем. Доказать свойство универсальности бинарных квадратичных форм над простым конечным полем.

9	Эквивалентность целочисленных бинарных квадратичных форм над конечным полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть понятие эквивалентности бинарных квадратичных форм над конечным полем. Рассмотреть свойства эквивалентности таких полей.
10	Классы бинарных квадратичных форм над простым конечным полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – ввести понятие класса бинарных квадратичных форм над простым конечным полем. Изучить свойства таких классов.
11	Число классов бинарных квадратичных форм заданного дискриминанта над простым конечным полем. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – определить число классов бинарных квадратичных форм заданного дискриминанта над простым конечным полем. Изучить такие классы с их представителями.
12	Квадратичные формы; связь со сравнениями. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – установить связь бинарных квадратичных форм над простым конечным полем со сравнениями по простому модулю. Изучить вопросы, относящиеся к этой связи.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1	Введение. Квадратичные формы над полем.
2	Общие сведения о квадратичных формах над полем
3	Приведение квадратичной формы над полем к диагональному виду
4	Представление элементов поля квадратичной формой
5	Эквивалентность квадратичных форм над полем.
6	Представление нуля квадратичной формой. Теорема о сильной изотропности.
7	Бинарные квадратичные формы над полем
8	Бинарные квадратичные формы над конечным полем
9	Эквивалентность целочисленных бинарных квадратичных форм над конечным полем
10	Классы бинарных квадратичных форм над простым конечным полем.
11	Число классов бинарных квадратичных форм заданного дискриминанта над простым конечным полем.
12	Квадратичные формы; связь со сравнениями.

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1	Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к диагональному виду.
2	Задача нахождения всех представлений нуля квадратичной формой.
3	Сильная изотропность квадратичных форм.
4	Представление целых чисел бинарной квадратичной формой.
5	Приведенные неопределенные бинарные квадратичные формы.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями» (контролируемые компетенции ПКС-4 и УК-2)

Тема 1. Квадратичные формы над полем.

1. Введение. Квадратичные формы над полем.
2. Общие сведения о квадратичных формах над полем
3. Приведение квадратичной формы над полем к диагональному виду
4. Представление элементов поля квадратичной формой
5. Эквивалентность квадратичных форм над полем
6. Представление нуля квадратичной формой. Теорема о сильной изотропности.

Тема 2. Бинарные квадратичные над полем.

7. Бинарные квадратичные формы над полем
8. Бинарные квадратичные формы над конечным полем
9. Эквивалентность целочисленных бинарных квадратичных форм над конечным полем

Тема 3. Классы квадратичных форм.

10. Классы бинарных квадратичных форм над простым конечным полем.
11. Число классов бинарных квадратичных форм заданного дискриминанта над простым конечным полем.
12. Квадратичные формы; связь со сравнениями.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Квадратичная форма над конечными полями». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

2 балла ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

1 балл ставится, если обучающийся:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;
- 3) излагает материал непоследовательно.

0 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «2», «1», «0» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ПКС-4 и УК-2):

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Квадратичная форма над конечными полями».

Задачи

Тема 1. Квадратичные формы над полем.

1. Привести квадратичную форму к диагональному виду $x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3$ над полем действительных чисел.

2. Привести квадратичную форму $2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ к диагональному виду над полем F_3 из трех элементов.

3. Найти все представления нуля квадратичной формой $x^2 - 9y^2$ над полем F_5 из пяти элементов.

4. Найти ранг квадратичной формы: $f = x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3$ над полем вещественных чисел.

5. Найти положительный индекс инерции квадратичной формы:

$$f = x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3.$$

6. Выяснить эквивалентность форм $f = x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3$ и $g = y_1y_2 - y_3^2$ над полем вещественных чисел.

7. Выяснить эквивалентность квадратичных форм $f = x_1^2 - x_2x_3$ и $g = y_1y_2 - 3y_3^2$ над полем комплексных чисел.

8. Найти ранг квадратичной формы $f = x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3$ над полем комплексных чисел.
9. Найти все значения λ , при которых ранг квадратичной формы $f = 2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 2\lambda x_1x_2 + 2x_1x_3$ равен 3.
10. Найти все значения λ , при которых ранг квадратичной формы $f = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + x_2^2 + \lambda x_1x_3$ равен 2.

Тема 2. Бинарные квадратичные формы над полем.

1. Доказать, что бинарная квадратичная форма представляет нуль над полем.
2. Доказать, что если бинарная квадратичная форма $x^2 - \alpha y^2$ представляет элементы γ_1 и γ_2 , то она представляет и их произведение $\gamma_1\gamma_2$.
3. Доказать, что над конечным полем нечётной характеристики бинарная квадратичная форма определителя d эквивалентна форме $x^2 + dy^2$.
4. Найти матрицу бинарной квадратичной формы $f = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_5 .
5. Привести бинарную квадратичную форму $f = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_5 к диагональному виду.
6. Найти определитель бинарной квадратичной формы $f = 2x_1^2 - 4x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_5 .
7. Найти представления элемента 4 из F_5 в виде суммы двух квадратов.
8. Привести квадратичную форму $f = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_3 к диагональному виду.
9. Найти определитель квадратичной формы $f = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_3 .
10. Привести изотропную бинарную квадратичную форму XY к диагональной форме над полем F_3 .
11. Найти все представления элемента $3e$ из поля F_5 квадратичной формой $x^2 + y^2$.
12. Для квадратичной формы $f = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_3 найти эквивалентную ей диагональную форму.
13. Найти для квадратичной формы $x_1x_2 + x_3^2$ над полем F_5 все представления нуля.

Тема 3. Классы квадратичных форм.

1. Найти число классов бинарных квадратичных форм над полем F_3 .
2. Найти число классов бинарных квадратичных форм над полем F_5 .
3. Найти представителей классов бинарных квадратичных форм над полем F_3 и F_5 .
4. Найти число решений уравнения $3x^2 - 2xy = 2$ в F_7^2 .
5. Найти число решений уравнения $2x^2 - xy + y^2$ в F_5^2 .
6. Найти число решений уравнения $x^2 - xy = -1$ в F_3^2 .

7. Найти число решений квадратного сравнения $x^2 + 2y^2 \equiv 3 \pmod{5}$.
8. Найти число решений сравнения $x^2 + 2xy + y^2 \equiv 1 \pmod{7}$.
9. Найти число решений сравнения $2x^2 - xy + y^2 \equiv 0 \pmod{3}$.
10. Найти число решений сравнения $4x^2 + 3xy - 2y^2 \equiv 3 \pmod{5}$.

Методические рекомендации по решению задач

При решении задач необходимо изучить теоретический материал по соответствующим вопросам темы, использовать формулы, объяснение которых представлено в соответствующих темах.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы: контролируемые компетенции ПКС-4 и УК-2.

Типовые варианты контрольных работ:

Вариант 1.

1. Квадратичная форма над полем и ее матричная запись.
2. Выяснить представимо ли число 173 суммой двух квадратов целых чисел.
3. Найти нормальный вид и невырожденное линейное преобразование, приводящее к этому виду в области вещественных чисел для квадратичной формы $2x_1^2 + 5x_2^2 + 2x_2^2 - 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 4x_2x_3$.

Вариант 2.

1. Теорема об универсальной невырожденной изотропной квадратичной формы.
2. Найти также $a_1, a_2, a_3 \in \mathbb{Q}$, что $f(a_1, a_2, a_3) = 9$, где $f(x) = 5x_1^2 - 2x_2^2 - 3x_2^2$.

3. Выяснить эквивалентность следующих квадратичных форм в области вещественных чисел:

$$f_1 = 2x_1^2 - x_2x_3; f_2 = y_1y_2 - 4y_3^2; f_3 = z_1z_2 + 9z_3^2.$$

Вариант 3.

1. Целочисленные бинарные квадратичные формы и их свойства.
2. Классы бинарных квадратичных форм.
3. Найти числа представлений нуля квадратичной формы $x^2 + 3y^2$ над полем F_5 из 5 элементов.

Вариант 4.

1. Найти количество невырожденных бинарных квадратичных форм над полем F_3 .
2. Теорема о сильной изотропности квадратичных форм.
3. Найти число представлений нуля квадратичной формой $xz - y^2$ над полем F_5 .

Вариант 5.

1. Классы эквивалентности бинарных квадратичных форм над полем F_q .
2. Найти число классов бинарных квадратичных форм над полем F_3 .
3. Найти число решений уравнения $x^2 - y^2 = 0$ в поле F_5 .

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

7 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

5-6 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

3-4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее 3 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Квадратичная форма над конечными полями» (контролируемые компетенции ПКС-4 и УК-2)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС - <http://open.kbsu.ru/moodle/enrol/index.php?id=4598>

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Тестирование проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр). Не менее, чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки. Оценка результатов тестирования производится компьютерной программой, результат выдается немедленно по окончании теста.

Выберите правильный ответ

1. Матрица квадратичной формы $f(x_1, x_2) = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_5 равна:
-: $\begin{pmatrix} 2 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$; +: $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; -: $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; -: $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

2. Определитель квадратичной формы $2x_1^2 - 4x_1x_2 + x_2^2$ над полем F_5 равен:
+: e , где e -единичный элемент поля F_5 ; -: $-2e$;
-: $3e$; -: $4e$.

3. Число представлений нуля квадратичной формой x_1x_2 над полем F_5 равно:
-: 0 ; -: \emptyset ; -: 5 ; +: 8 .

4. Если бинарная квадратичная форма $x^2 - \alpha y^2$ представляет элементы γ_1 и γ_2 из конечного поля F_{11} , то она представляет также элемент:

-: $\gamma_1 + \gamma_2$; -: $\gamma_1 - \gamma_2$; +: $\gamma_1\gamma_2$; -: $-\gamma_1 + \gamma_2$.

5. Квадратичная форма $2x_1^2 + x_2^2$ над полем F_3 эквивалентна форме:

-: $2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$; -: $2x_1^2 - x_2^2$;
+: $x_1^2 - x_2^2$; -: $x_1^2 + x_2^2$.

6. Если квадратичная форма f от n переменных представляет элементы $\alpha \neq 0$ из поля F_3 и g -квадратичная форма, то она эквивалентна форме:

-: $\alpha x_1^2 + g(x_2, x_3)$; -: $x_1^2 + \alpha g(x_2, x_3)$;
+: $\alpha x_1^2 + g(x_2, \dots, x_n)$; -: $x_1^2 - \alpha g(x_2, x_3)$.

7. Невырожденная квадратная форма от двух переменных над полем F_5 имеет матрицу:

-: $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; +: $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; -: $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$; -: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.

8. Число представлений нуля квадратичной формой $x_1^2 - x_2^2$ над полем F_3 равно:
-: 0 ; +: 4 ; -: 2 ; -: 3 .

9. Бинарная квадратичная форма f определителя $\alpha \neq 0$ над полем F_q представляет нуль, если:

-: $\alpha = 0$; -: $d \neq 0$; +: $-d = \alpha^2$; -: $d = \alpha^2$, где $\alpha \in F_q$.

10. Вырожденная бинарная квадратичная форма над полем F_5 имеет матрицу:

-: $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; -: $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; -: $\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; +: $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 100% от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 – 88 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 – 69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 30 – 49% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 10 – 29% от общего объема заданных тестовых вопросов;

0 баллов – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3. *Оценочные материалы для промежуточной аттестации.*

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Квадратичная форма над конечными полями» в виде проведения зачета или экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ (контролируемые компетенции ПКС-4 и УК-2):

1. Квадратичные формы над полем.
2. Общие сведения о квадратичных формах над полем
3. Приведение квадратичной формы над полем к диагональному виду
4. Представление элементов поля квадратичной формой
5. Эквивалентность квадратичных форм над полем
6. Представление нуля квадратичной формой. Теорема о сильной изотропности.
7. Бинарные квадратичные формы над полем
8. Бинарные квадратичные формы над конечным полем
9. Эквивалентность целочисленных бинарных квадратичных форм над конечным полем
10. Классы бинарных квадратичных форм над простым конечным полем.
11. Число классов бинарных квадратичных форм заданного дискриминанта над простым конечным полем.
12. Квадратичные формы; связь со сравнениями.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

91-100 баллов – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

81-90 баллов – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

61-80 баллов – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и

одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

36-60 баллов – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями» в VI семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложения 2.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «зачтено» - уровень знаний студента соответствует требованиям:

- студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

- студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

- студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «не зачтено» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций УК-2 и ПКС-4 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<p align="center">УК-2</p> <p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы.</p> <p>Уметь определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Иметь практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>ИД-1_ УК-2.1. Способен, применяя действующие правовые нормы, осуществлять юридически грамотные действия для определения круга задач и выбора способа их решения в рамках поставленной цели.</p> <p>ИД-2_ УК-2.2. Способен использовать основы экономических и финансовых знаний для определения круга задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1)</p> <p>Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1)</p> <p>типичные тестовые задания (раздел 5.2.2)</p> <p>Оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.2.3)</p> <p>Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)</p>
<p align="center">ПКС-4;</p> <p>Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.</p>	<p>Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования</p> <p>Уметь ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p> <p>Владеть навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям</p>	<p>ИД-1_ ПКС-4.1. Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ИД-3_ ПКС-4.2. Способен применять методы математического моделирования в естественных науках.</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1)</p> <p>Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1)</p> <p>типичные тестовые задания (раздел 5.2.2)</p> <p>Оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.2.3)</p> <p>Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)</p>

7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.

7.2. Основная литература.

1. Трубаев, В. В. Квадратичные формы : учебно-методическое пособие / В. В. Трубаев, А. В. Ряднов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175804>
2. Березина Н.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Емельянова Т.В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянова Т.В., Кольчатова А.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Ахметгалиева В.Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2017.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Звягин, А. В. Курс лекций по алгебре. Билинейные и квадратичные формы : учебно-методическое пособие / А. В. Звягин. — Воронеж: ВГУ, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171158>
6. Мальцев, И. А. Линейная алгебра : учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-6834-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153646>

7.3. Дополнительная литература

7. Ефимов, Н.В. Квадратичные формы и матрицы : учебное пособие / Н.В. Ефимов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-9221-1049-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59543>
8. Корякина, Е.Е. Приведение квадратичной формы к главным осям : учебное пособие / Е.Е. Корякина. — Томск : ТГУ, 2016. — 24 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91986>
9. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – СПб.: Лань, 2004. — 432 с.
10. Виноградов, И.М. Основы теории чисел. СПб.: Лань, 2004. — 176 с.
11. Пачев У.М. Избранные главы теории чисел. Нальчик, 2001. – 110 с.
12. Касселс Дж. Рациональные квадратичные формы. М.: Мир, 1982г.-440с.
13. Сикорская Г.А. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сикорская Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78763.html>. — ЭБС «IPRbooks»
14. Веселова Л.В. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Веселова Л.В., Тихонов О.Е.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61956.html>. — ЭБС «IPRbooks»
15. Веретенников Б.М. Алгебра и теория чисел. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Веретенников Б.М., Михалева М.М.— Электрон. текстовые данные.—

Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66141.html>. — ЭБС «IPRbooks»

16. Литвин, Д.Б. Линейные системы и операторы. Квадратичные формы : учебное пособие / Д.Б. Литвин, О.Н. Таволжанская. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 72 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82240>
17. Бухштаб, А.А. Теория чисел : учебное пособие / А.А. Бухштаб. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0847-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65053>

7.4. Периодические издания

18. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
19. Известия РАН. Серия математическая
20. Успехи математических наук

7.5. Интернет – ресурсы.

При изучении дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– общие информационные, справочные и поисковые:

21. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
22. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
23. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

– к современным профессиональным базам данных:

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	Полный доступ
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа.	http://www.studmedlib.ru	Полный доступ (регистрация по IP-адресам

	вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Books in English (книги на английском языке)»		КБГУ)
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Коллекция электронных изданий «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы.	https://e.lanbook.com/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	http://iprbookshop.ru/ http://www.ros-edu.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии	https://urait.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		периодических изданий по различным областям знаний.		
10.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

24. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.

25. Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>

Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:

26. PlanetMath.Org – Математическая энциклопедия

27. Глоссарий по математике http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RMgylsgyoqg

28. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

29. Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Квадратичная форма над конечными полями» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 01.03.01 – Математика, профиль «Алгебра, теория чисел, математическая логика».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Квадратичная форма над конечными полями» для обучающихся

Цель курса «Квадратичная форма над конечными полями» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в теории квадратичных форм над конечными полями.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные

технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Библиотека КБГУ, Информационный блок КБГУ) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Реализация программы бакалавриата обеспечена необходимым комплектом следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:
лицензионное программное обеспечение:

- программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ);

- программное обеспечение для работы с PDF-документами. ABBYY FineReader 15 Business;

- программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12;

- офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный.

свободно распространяемые программы:

- Web Browser – Firefox;
- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- 7zip - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader– программа для чтения PDF файлов;
- DjvuReader – приложения для распознавания, конвентирования и работы с Djvu файлами.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего

образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;
- д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Квадратичная форма над конечными полями»

по направлению подготовки 01.03.01 – Математика;

Профиль Алгебра, теория чисел, математическая логика

на _____ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой А и ДУ _____/М.С. Нирова/

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2.	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 10б.	от 0 до 3б.	от 0 до 3б.	от 0 до 4б.
3.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 15б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.
	коллоквиум	от 0 до 15б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23 баллов	до 23 баллов	до 24 баллов

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
6	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.