

**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. Кунжиев
« 30 » мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Дополнительные главы арифметики квадратичных форм»

Направление подготовки

01.04.01 Математика

код и наименование специальности или направления подготовки

Магистерская программа

Алгебра, математическая логика, теория чисел

(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Квалификация (степень) выпускника

(магистр)

Форма обучения

(очная)

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» /сост. У.М. Пачев – Нальчик: КБГУ, 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 01.04.01 – Математика, 3 семестра, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №12 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 (Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. № 49940)

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.....	5
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.....	18
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
	7.1. Нормативно-законодательные акты.....	20
	7.2 Основная литература.....	20
	7.3 Дополнительная литература.....	20
	7.4 Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал).....	20
	7.5 Интернет-ресурсы	20
	7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	23
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	30
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	32
	Приложения	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- Дальнейшее углубление и расширение знаний полученных в бакалавриате по дисциплине «Основы алгебраической теории чисел».
- Формирование умений и навыков по использованию методов алгебраической теории чисел
- Формирование умений иллюстрировать теоретические положения дисциплины соответствующими примерами.

Задачи дисциплины:

- Дальнейшее изучение понятий и утверждений алгебраической теории чисел
- Изучение приложений алгебраической теории чисел к неопределенным уравнениям
- Приобретение навыков решения задач по алгебраической теории чисел.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.01 Математика, направленность (программа) «Алгебра, математическая логика, теория чисел».

Дисциплина «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» является дальнейшим продолжением изучения основных понятий и результатов алгебраической теории чисел.

В ней используются как алгебраические так и геометрические и аналитические методы и тем самым она имеет тесную связь с дисциплинами по алгебре и геометрии.

Дисциплина является важным звеном в дальнейшем математическом образовании магистранта и входит в блок профессиональных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

В совокупности с другими дисциплинами программы «Алгебра, математическая логика, теория чисел» дисциплина «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» направлена на формирование следующих **профессиональных специальных компетенций** в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по направлению подготовки 01.04.01 – Математика (уровень магистратуры):

ПКС-1. Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики;

ПКС-4. Способностью к проведению различных видов внеклассных работ.

Индикаторы достижения компетенции ПКС-1:

ПКС-1.1. Способен вести научную деятельность в различных областях математики

ПКС-1.2. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты

Индикаторы достижения компетенции ПКС-4:

ПКС-4.1. Способен разрабатывать методику проведения самостоятельной работы учащихся.

ПКС-4.2. Способен организовывать и проводить работу математических кружков и олимпиад.

В результате изучения дисциплины «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» студент должен:

ЗНАТЬ:

- Определение основных понятий из алгебраической теории чисел.
- Строение группы единиц алгебраического числового поля.
- Свойства модулей и порядков квадратичного поля.
- Геометрическое изображение алгебраических чисел
- Свойства делимости в алгебраических полях

УМЕТЬ:

- Устанавливать подобие модулей в квадратичном поле
- Находить единицы квадратичного поля
- Находить нормы элементов в круговом поле

ВЛАДЕТЬ:

- Методами доказательств теорем алгебраической теории чисел;
- Алгоритмами приведения единиц квадратичного поля и подобия модулей;
- Приемами анализа формулировок теорем;

4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ № п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемо й компетенции (или ее части)	Наименова -ние оценочног о средства
I	Квадратичные пространства и квадратичные формы	Введение в предмет арифметики квадратичных форм теории чисел.	ПКС-1 ПКС-4	УО, К, РК
		Квадратичное пространство над полем. Билинейные формы.	ПКС-1 ПКС-4	
		Леммы о билинейных формах. Леммы о квадратичных пространствах.	ПКС-1 ПКС-4	

		Изотропные пространства. Универсальность изотропных пространств.	ПКС-1 ПКС-4	
		Прямая сумма квадратичных форм. Теорема Витта о сокращении.	ПКС-1 ПКС-4	
2	Целочисленные бинарные квадратичные формы	Целочисленные квадратичные формы: основные понятия. Целочисленная эквивалентность квадратичных форм.	ПКС-1 ПКС-4	УО, К, РК
		Классы бинарных квадратичных форм; их конечность.	ПКС-1 ПКС-4	
		Приведенные положительно определенные квадратичные формы. Приведенные неопределенные квадратичные формы.	ПКС-1 ПКС-4	
		Циклы неопределенных бинарных квадратичных форм.	ПКС-1 ПКС-4	
		Связь между классами идеалов квадратичного поля и классами бинарных квадратичных форм.	ПКС-1 ПКС-4	
		Автоморфизмы положительно определенных квадратичных форм.	ПКС-1 ПКС-4	
		Автоморфизмы неопределенных бинарных квадратичных форм.	ПКС-1 ПКС-4	
3	Композиция бинарных квадратичных форм.	Введение. Частные случаи композиции форм.	ПКС-1 ПКС-4	УО, К, РК
		Композиция бинарных квадратичных форм.	ПКС-1 ПКС-4	
		Группа классов бинарных квадратичных форм относительно композиций.	ПКС-1 ПКС-4	
		Амбиговы формы и амбиговы классы.	ПКС-1 ПКС-4	
		Приложения композиции бинарных квадратичных форм.	ПКС-1 ПКС-4	

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: выполнение контрольной работы (КР), устный опрос (УО), сдача коллоквиума (К), рубежный контроль (РК) и др.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.ед.), из них: контактная работа 36 ч., в том числе лекционных – 18 часов; практических (семинарских) – 18 часа; самостоятельная работа студента - 63 часов; завершается зачетом (9 часов).

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	III семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	36	36
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	72	72
Расчетно-графическое задание	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Реферат (Р)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Контрольная работа (КР)	12	12
Самостоятельное изучение разделов	51	51
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 в предмет арифметики квадратичных форм теории чисел. <i>Цель и задачи</i> – дать общие сведения об арифметике квадратичных форм.
2	Квадратичное пространство над полем. Билинейные формы. <i>Цель и задачи</i> – ознакомить с понятием квадратичного пространства. Изучить его свойства.
3	Леммы о билинейных формах. Леммы о квадратичных пространствах. <i>Цель и задачи</i> – ознакомить с леммами о билинейных формах и квадратичных пространствах с целью их дальнейшего использования.
4	Изотропные пространства. Универсальность изотропных пространств. <i>Цель и задачи</i> – ознакомить с понятием изотропного пространства. Привести примеры. Доказать универсальность изотропных пространств.
5	Прямая сумма квадратичных форм. Теорема Витта о сокращении. <i>Цель и задачи</i> – дать понятие прямой суммы квадратичных пространств. Доказать теорему Витта о сокращении. Рассмотреть ее применение.
6	Целочисленные квадратичные формы: основные понятия. Целочисленная эквивалентность квадратичных форм. <i>Цель и задачи</i> – ознакомить с понятием целочисленной квадратичной формы и их эквивалентности. Изучить свойства целочисленной эквивалентности квадратичных форм.
7	Классы бинарных квадратичных форм; их конечность. <i>Цель и задачи</i> – раскрыть смысл понятия класса бинарных квадратичных форм. Доказать конечность классов бинарных квадратичных форм.

8	Приведенные положительно определенные квадратичные формы. Приведенные неопределенные квадратичные формы. <i>Цель и задачи</i> – раскрыть понятие приведенной положительно определенной и неопределенной квадратичной формы.
9	Циклы неопределенных бинарных квадратичных форм. <i>Цель и задачи</i> – разобрать понятие цикла неопределенных бинарных квадратичных форм. Изучить его свойства.
10	Связь между классами идеалов квадратичного поля и классами бинарных квадратичных форм. <i>Цель и задачи</i> – установить связь между классами идеалов квадратичного поля и классами бинарных квадратичных форм. Изучить их соответствие в случаях положительных и неопределенных форм.
11	Автоморфизмы положительно определенных квадратичных форм. <i>Цель и задачи</i> – выявить роль автоморфизмов в теории положительных квадратичных форм. Изучить свойства автоморфизмов.
12	Автоморфизмы неопределенных бинарных квадратичных форм. <i>Цель и задачи</i> – выявить роль автоморфизмов в теории неопределенных квадратичных форм. Изучить свойства таких автоморфизмов.
13	Введение. Частные случаи композиции форм. <i>Цель и задачи</i> – ознакомить с основами теории композиции бинарных квадратичных форм. Изучить свойства композиции бинарных квадратичных форм в частных случаях.
14	Композиция бинарных квадратичных форм. <i>Цель и задачи</i> – ознакомить с композицией бинарных квадратичных форм в общем случае. Изучить свойства композиции таких форм.
15	Группа классов бинарных квадратичных форм относительно композиций. <i>Цель и задачи</i> – на множестве классов бинарных квадратичных форм ввести групповую операцию – композиция бинарных квадратичных форм.
16	Амбиговы формы и амбиговы классы. <i>Цель и задачи</i> – выявить роль понятий амбиговых и амбиговых классов. Изучить вопрос о количестве амбиговых форм и классов.
17	Приложения композиции бинарных квадратичных форм. <i>Цель и задачи</i> – изучить приложения композиции бинарных квадратичных форм к теории квадратичных полей. Рассмотреть соответствующие примеры.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1	Введение в предмет арифметики квадратичных форм теории чисел.
2	Квадратичное пространство над полем. Билинейные формы.
3	Леммы о билинейных формах. Леммы о квадратичных пространствах.
4	Изотропные пространства. Универсальность изотропных пространств.
5	Прямая сумма квадратичных форм. Теорема Витта о сокращении.
6	Целочисленные квадратичные формы: основные понятия. Целочисленная эквивалентность квадратичных форм.
7	Классы бинарных квадратичных форм; их конечность.

8	Приведенные положительно определенные квадратичные формы. Приведенные неопределенные квадратичные формы.
9	Циклы неопределенных бинарных квадратичных форм.
10	Связь между классами идеалов квадратичного поля и классами бинарных квадратичных форм.
11	Автоморфизмы положительно определенных квадратичных форм.
12	Автоморфизмы неопределенных бинарных квадратичных форм.
13	Введение. Частные случаи композиции форм.
14	Композиция бинарных квадратичных форм.
15	Группа классов бинарных квадратичных форм относительно композиций.
16	Амбиговы формы и амбиговы классы.
17	Приложения композиции бинарных квадратичных форм.

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1	Нормальные базисы квадратичного пространства.
2	Изометрии и автометрии квадратичного пространства.
3	Квадратичные формы над локальными полями.
4	Квадратичные формы над целыми рациональными числами.

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 «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» 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 «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» (контролируемые компетенции ПКС-1 и ПКС-4)

Тема 1. Квадратичные пространства и квадратичные формы.

1. Введение в предмет арифметики квадратичных форм теории чисел.
2. Квадратичное пространство над полем. Билинейные формы.
3. Леммы о билинейных формах. Леммы о квадратичных пространствах.
4. Изотропные пространства. Универсальность изотропных пространств.
5. Прямая сумма квадратичных форм. Теорема Витта о сокращении.

Тема 2. Целочисленные бинарные квадратичные формы.

6. Целочисленные квадратичные формы: основные понятия. Целочисленная эквивалентность квадратичных форм.
7. Классы бинарных квадратичных форм; их конечность.
8. Приведенные положительно определенные квадратичные формы. Приведенные неопределенные квадратичные формы.
9. Циклы неопределенных бинарных квадратичных форм.
10. Связь между классами идеалов квадратичного поля и классами бинарных квадратичных форм.
11. Автоморфизмы положительно определенных квадратичных форм.
12. Автоморфизмы неопределенных бинарных квадратичных форм.

Тема 3. Композиция бинарных квадратичных форм.

13. Введение. Частные случаи композиции форм.
14. Композиция бинарных квадратичных форм.
15. Группа классов бинарных квадратичных форм относительно композиций.
16. Амбиговы формы и амбиговы классы.
17. Приложения композиции бинарных квадратичных форм.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм». 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:

1 балл, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

0,5 балла, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

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

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

Баллы «1», «0,5», «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 выполнения сообщений (докладов) по дисциплине «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» (контролируемые компетенции ПКС-1 и ПКС-4):

Сообщение (доклад) – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

Примерные темы докладов по дисциплине «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм»

- 1.Изотропные пространства. Универсальность изотропных пространств.
- 2.Прямая сумма квадратичных форм. Теорема Витта о сокращении.
- 3.Приведенные положительно определенные квадратичные формы. Приведенные неопределенные квадратичные формы.
- 4.Автоморфизмы положительно определенных квадратичных форм.
- 5.Автоморфизмы неопределенных бинарных квадратичных форм.
- 6.Амбиговы формы и амбиговы классы.
- 7.Циклы неопределенных бинарных квадратичных форм.
- 8.Связь между классами идеалов квадратичного поля и классами бинарных квадратичных форм.
- 9.Группа классов бинарных квадратичных форм относительно композиций.
- 10.Приложения композиции бинарных квадратичных форм.

Методические рекомендации по написанию доклада

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание доклада как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Требования к докладу:

Общее время доклада (сообщения) не должно превышать более 15 минут.

Критерии оценки доклада:

«отлично» (2 балла) ставится, если обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Доклад представлен в срок.

«хорошо» (1 балл) – обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Доклад представлен достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (0,5 балла) – обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Доклад представлен со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 0,5 баллов) – обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Доклад не представлен.

5.1.3 Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ПКС-1 и ПКС-4).

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм».

Задачи

Тема 1. Квадратичные пространства и квадратичные формы.

1. Выяснить, является ли функция $f(x, y)$ двух аргументов билинейной формой, если $f(x, y) = xy$, где t есть транспонирование.
2. Привести квадратичную форму $f = \frac{1}{2}x_1^2 + 2x_2^2 - x_1x_2 + x_2x_3$ к диагональному виду с целыми коэффициентами.
3. Найти матрицу билинейной формы f в новом базисе, если заданы ее матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ в старом базисе и формулы перехода $e'_1 = e_1 - e_2$, $e'_2 = e_1 + e_3$, $e'_3 = e_1 + e_2 + e_3$.
4. Найти ранг квадратичной формы $f = x_1^2 + 4x_1x_2 + 3x_2^2 + 8x_1x_3 + 10x_2x_3 + 7x_3^2$.
5. Привести к каноническому виду квадратичную форму $f = x_1^2 - 6x_1x_2 - x_2^2$.
6. Найти линейное преобразование, приводящее квадратичную форму $f = x_1x_2 - x_3^2$ к нормальному виду $f = y_1^2 - y_2^2 - y_3^2$.
7. Дана квадратичная форма $f = -x_1^2 - x_2^2 + x_3^2$. Определить положительный и отрицательный индексы инерции, а также сигнатуру этой формы.
8. Привести квадратичную форму к главным осям $f = 3x_1^2 + 4x_2^2 + 5x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_2x_3$.
9. Составить матрицу квадратичной формы $3x_2 - 10xy + 8y_2$ и найти ее собственные числа.
10. Указать преобразование координат, приводящее квадратичную форму $x_2 - 12xy + 12y_2$ к каноническому виду/

Методические рекомендации по решению задач

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

Тема 2. Целочисленные бинарные квадратичные формы.

11. Выяснить эквивалентность квадратичных форм
 $f_1 = 2x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 2x_1x_3$ и $f_2 = 3x_1^2 + 2x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_3$.
12. Найти все значения λ , при которых положительно определена квадратичная форма $2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 2\lambda x_1x_2 + 2x_1x_3$.
13. Найти значение λ , при котором положительная бинарная квадратичная форма $5x^2 + 3xy + \lambda y^2$ будет приведенной.
14. Выяснить эквивалентность квадратичных форм $f_1 = 2x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 2x_1x_3$ и $f_2 = x_1^2 - 4x_2^2 + x_3^2$.
15. Найти все значения α при которых квадратичная форма
 $f = 3x_1^2 + 3x_2^2 - 2x_3^2 + \alpha x_1x_3$ является положительно определенной.
16. Выяснить принадлежат ли квадратичные формы $f_1 = x_1^2 - 4x_1x_2 + 3x_2^2 - x_3^2$ и $f_2 = x_1^2 - 4x_2^2 + x_3^2$ к одному и тому же классу над полем вещественных чисел
17. Выяснить принадлежат ли квадратичные формы $f_1 = 2x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 2x_1x_3$ и $f_2 = x_1^2 - 4x_2^2 + x_3^2$ к одному и тому же классу над полем комплексных чисел
18. Найти ранг квадратичной формы $f = 2x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 2x_1x_3$ над полем вещественных чисел
19. Найти положительный индекс инерции квадратичной формы
 $f = 2x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 2x_1x_3$
20. Найти отрицательный индекс инерции квадратичной формы
 $f = 2x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 2x_1x_3$.

Методические рекомендации по решению задач

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

Тема 3. Композиция бинарных квадратичных форм.

21. Найти диагональную бинарную квадратичную форму, являющуюся гауссовой композицией бинарных квадратичных форм
 $f_1 = 2x^2 + 2xy + 3y^2$ и $f_2 = 2u^2 + 2uv + 3v^2$.
22. При каких значениях λ бинарная квадратичная форма $5x^2 + 3xy + \lambda y^2$ будет амбиговой?

23. Найти число амбиговых форм дискриминанта $D = -60$.
24. Доказать, что при поворотах декартовой системы координат определитель матрицы поворота равен $+1$.
25. Доказать, что в унитарном пространстве справедлива теорема Пифагора: если x, y – ортогональны, то $|x + y|^2 = |x|^2 + |y|^2$.
26. Найти матрицу сопряженного оператора φ^* , если φ – оператор поворота векторов плоскости на угол 180° .
27. Найти скалярное произведение (Ax, Ax) для любого вектора x , где A – унитарный оператор.
28. Применяя процесс ортогонализации, построить ортогональный базис подпространства, натянутого на систему векторов $(1, 2, 2, -1), (1, 1, -5, 3), (3, 2, 8, -7)$.
29. Написать жорданову форму A_j матрицы A , если даны инвариантные множители $E_i(\lambda)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) ее характеристической матрицы $A - \lambda E$:
 $E_1(\lambda) = E_2(\lambda) = 1, E_3(\lambda) = E_4(\lambda) = \lambda - 1, E_5(\lambda) = E_6(\lambda) = (\lambda - 1)(\lambda - 2)$.
 Доказать, что если в E_n равенство $(a, x) = (b, x)$ справедливо $\forall x \in E_n$, то $a = b$.
30. Найти размерность подпространства, образованного векторами x , для которых $(a, x) = 0$, где a – фиксированный вектор пространства E .

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» (5 баллов) - 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» (3-4 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1-2 балла) - 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 течении 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-1 и ПКС-4):

Типовые варианты контрольных работ:

Вариант 1.

1. Выяснить, является ли билинейной формой функция двух матричных аргументов $f(A, B) = \text{tr}(AB)$, где $A, B \in M_n(K)$, K – поле.
2. Привести квадратичную форму $f = \frac{2}{3}x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 + x_2x_3$ к диагональному виду над полем вещественных чисел.
3. Найти матрицу билинейной формы $F = 3x_1y_1 - x_2y_1 - x_1y_2 + 3x_2y_2$ в базисе $e_1 = (1, 0)$, $e_2 = (0, 1)$.

Вариант 2.

4. Выяснить эквивалентность квадратичных форм $f_1 = x_1^2 + 7x_2^2 + x_3^2 - 6x_1x_2 - 2x_1x_3 + 6x_2x_3$ и $f_2 = 2(-y_1 + 2y_2 + y_3)^2 - (y_1 - y_2 - y_3)^2$.
5. При каких значениях λ квадратичная форма $2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 2\lambda x_1x_2 + 2x_1x_3$ является положительно определённой?
6. Найти значение λ , при котором положительная бинарная квадратичная форма $2x_1^2 + 4x_1x_2 + \lambda x_2^2$ будет приведенной?

Вариант 3.

7. Найти для бинарной квадратичной формы $3x^2 + 2xy + y^2$ согласную ей примитивную бинарную квадратичную форму.
8. При каких значениях λ бинарная квадратичная форма $3x^2 + 3xy + 2\lambda y^2$ будет амбиговой дискриминанта -39?
9. Найти число амбиговых форм дискриминанта $D = -15$.

Вариант 4.

10. Найти матрицу билинейной формы f в новом базисе, если заданы ее матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ в старом базисе и формулы перехода $e'_1 = e_1 - e_2$, $e'_2 = e_1 + e_3$, $e'_3 = e_1 + e_2 + e_3$.
11. Выяснить принадлежат ли квадратичные формы $f_1 = 2x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 2x_1x_3$ и $f_2 = x_1^2 - 4x_2^2 + x_3^2$ к одному и тому же классу над полем комплексных чисел.
12. Выяснить, является ли билинейной формой функция двух матричных аргументов $f(A, B) = \text{tr}(BA)$, где $A, B \in M_n(K)$, K – поле вещественных чисел.

Вариант 5.

13. Найти диагональную бинарную квадратичную форму, являющуюся гауссовой композицией бинарных квадратичных форм

$$f_1 = 2x^2 + 2xy + 3y^2 \text{ и } f_2 = 2u^2 + 2uv + 3v^2.$$

14. При каких значениях λ бинарная квадратичная форма $5x^2 + 3xy + \lambda y^2$ будет амбиговой?

15. Найти число амбиговых форм дискриминанта $D = -60$

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

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

8-9 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;

6-8 баллов – 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 5 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.

5.3. 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 «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» в виде проведения зачета.

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-1 и ПКС-4):

1. Квадратичное пространство над полем. Билинейные формы.
2. Леммы о билинейных формах. Леммы о квадратичных пространствах.

3. Изотропные пространства. Универсальность изотропных пространств.
4. Прямая сумма квадратичных форм. Теорема Витта о сокращении.
5. Целочисленные квадратичные формы: основные понятия. Целочисленная эквивалентность квадратичных форм.
6. Классы бинарных квадратичных форм; их конечность.
7. Приведенные положительно определенные квадратичные формы. Приведенные неопределенные квадратичные формы.
8. Циклы неопределенных бинарных квадратичных форм.
9. Связь между классами идеалов квадратичного поля и классами бинарных квадратичных форм.
10. Автоморфизмы положительно определенных квадратичных форм.
11. Автоморфизмы неопределенных бинарных квадратичных форм.
12. Роды бинарных квадратичных форм.
13. Введение. Частные случаи композиции форм.
14. Композиция бинарных квадратичных форм.
15. Группа классов бинарных квадратичных форм относительно композиций.
16. Амбиговы формы и амбиговы классы.
17. Приложения композиции бинарных квадратичных форм.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«зачтено»— 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;

– 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;

– недостаточно высоко владеют материалом. В процессе ответа на зачете 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;

«не зачтено» – 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 «Дополнительные главы арифметики квадратных форм» в III семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2).

В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

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

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «зачтено»

– теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

– теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачете студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

– теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На зачете студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «не зачтено» – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-1 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
ПКС-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	Знать основные методы и алгоритмы решения задач фундаментальной и прикладной математики Уметь находить и анализировать методы и алгоритмы решения прикладных задач различных разделов фундаментальной и прикладной математики Владеть навыками практического использования методов и алгоритмов решения фундаментальных задач	ИД-1_ПКС-1.1. Способен вести научную деятельность в различных областях математики ИД-2_ПКС-1.2. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	Типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>) Оценочные материалы для самостоятельной работы (<i> типовые задачи раздел 5.1.2.</i>) Оценочные материалы для контрольной работы (<i>раздел 5.2.1</i>) Оценочные материалы для проведения коллоквиума (<i>раздел 5.2.2</i>). Типовые оценочные материалы к зачету (<i>раздел 5.3</i>)
ПКС-4 Способность к проведению различных видов внеклассных работ	Знать сущность и методику проведения внеклассных работ по математике Уметь организовывать и проводить внеклассные мероприятия и анализировать их результаты Владеть современными методиками проведения внеклассной работы	ИД-1_ПКС-4.1. Способен разрабатывать методику проведения самостоятельной работы учащихся ИД-2_ПКС-4.2. Способен организовывать и проводить работу математических кружков и олимпиад	Типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); Оценочные материалы для самостоятельной работы (<i> типовые задачи раздел 5.1.2.</i>) Оценочные материалы для контрольной работы (<i>раздел 5.2.1</i>) Оценочные материалы для проведения коллоквиума (<i>раздел 5.2.2</i>) Типовые оценочные материалы к зачету (<i>раздел 5.3</i>)

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>.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 12 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика" (с изменениями и дополнениями от 08.02.2021г.). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020
http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/010401_%D0%9C_3_17062021.pdf
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

7.2. Основная литература.

1. Лыткина Д.В. Алгебраические структуры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лыткина Д.В., Храмова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 108 с.— Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/69535.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. 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»
3. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Просвещение, 1966. — 383 с.

7.2. Дополнительная литература

4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – СПб.: Лань, 2004. — 432 с.
5. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. – СПб.: Лань, 2005. — 416 с.
6. Кострыкин А. И., Манин Ю. И. Линейная алгебра и геометрия. СПб.: Лань, 2005. — 304 с.

7.3. Периодические издания

7. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
8. Известия РАН. Серия математическая
9. Успехи математических наук.

7.4. Интернет – ресурсы.

При изучении дисциплины «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

- *общие информационные, справочные и поисковые:*
 1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
 2. Справочная правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч.г.)**

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	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	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	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	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №750КС/07-2022 От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №849КС/03-2023 от 11.04.2023 г. Активен до 19.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам 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/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №41ЕП/223 от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	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/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №246ЕП/223 от 31.07.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

				Активен до 01.09.2024г.	
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/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	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/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №75/ЕП-223 от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	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/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №142/ЕП-223 от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024г.	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 периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №305/ЕП-223 От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
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/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №44/ЕП-223 От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	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	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	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	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
-----	---	---	---	--	--

– Кроме того, обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

1. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>
2. Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>
3. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

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

Учебная работа по дисциплине «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» 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 01.04.01 Математика, программа «Алгебра, математическая логика, теория чисел».

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 «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» для обучающихся

Цель курса «Дополнительные главы арифметики квадратичных форм» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в теории квадратичных форм.

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 прочесть 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 (по В.И. Далу «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

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. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

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. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к

основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по подготовке сообщений (докладов)

Сообщение (доклад) представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание сообщения (доклада) используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью сообщений (докладов) студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания сообщения (доклада) включает: выбор темы; подбор специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение сообщения (доклада).

Сообщения (доклады) пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы сообщений (докладов) должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная тематика сообщения (докладов) примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

По объему текст, который рекомендуется использовать устного сообщения (доклада) – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение (доклад) делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

Методические рекомендации для подготовки к зачету:

Зачет в III-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. Для получения зачета студенту необходимо иметь не менее 61

балла. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может повысить сумму баллов до 61(но не более), необходимых для получения зачета.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы зачета.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов зачета, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

Оценка «зачтено»

– теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

– теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачете студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

– теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На зачете студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «не зачтено» – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

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 профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License

- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис. Профессиональный (Десктопная версия)

свободно распространяемые программы:

- Web Browser – Firefox;
- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- DjvuReader – приложения для распознавания, конвентирования и работы с Djvu файлами;
- Foxit PDF Reader - для просмотра электронных документов в стандарте PDF;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

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, объекту 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 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);

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

- задания для выполнения на зачете/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 зачет/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 зачет/экзамен проводится в устной форме.

Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Дополнительные главы арифметики
квадратичных форм» по направлению подготовки 01.04.01 Математика;
(магистерская программа: Алгебра, математическая логика, теория чисел)
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 _____ / Нирова М.С./

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 20 баллов	до 8 б.	до 6 б.	до 6б.
	Работа в аудитории во время занятия	от 0 до 9 б.	от 0 до 3б.	от 0 до 3б.	от 0 до 3б.
	Решение примеров у доски	до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	Решение примеров на месте	до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	Ответы на теоретические вопросы	до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, доклад)	до 11 б.	от 0 до 5б.	от 0 до 3б.	от 0 до 3б.
3.	Рубежный контроль	до 40 баллов	до 12 б.	до 14 б.	до 14 б.
	коллоквиум	от 0 до 20б.	от 0 до 6б.	от 0 до 7б.	от 0 до 7б.
	контрольная работа	от 0 до 20б.	от 0 до 6б.	от 0 до 7б.	от 0 до 7б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения
Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
3	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, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.</p>