

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ **Б.И. Кунижев**

«30» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА, ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ И ДИСКРЕТНАЯ
МАТЕМАТИКА»

ОБЛАСТЬ НАУКИ – 1. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
ГРУППА НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ – 1.1. МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА
НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – 1.1.5. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА, ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ
И ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Очная форма обучения

Год начала подготовки: 2022

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» /сост. У.М. Пачев – Нальчик: КБГУ, 2022. - 23 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины (модуля) образовательной компоненты аспирантам очной формы 2-го года обучения (4 семестр)

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20 октября 2021 г. № 951.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	6
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	13
6.1. <i>Основная литература</i>	13
6.2. <i>Дополнительная литература</i>	13
6.3. <i>Периодические издания</i>	13
6.4. <i>Интернет-ресурсы</i>	13
6.5. <i>Методические рекомендации по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы</i>	15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	19
8. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)	20
9. Лист изменений (дополнений)	23

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» выступает подготовка аспирантов к научно-исследовательской деятельности в области «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика».

Дисциплина необходима аспиранту для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности. Для успешного изучения специальной дисциплины аспирант должен знать университетские разделы алгебры, теории чисел, математической логики, математического анализа, теории функции комплексного переменного. Все эти дисциплины входят в ОПП бакалавриата и магистратуры.

Образовательные цели курса:

- развитие способности к самостоятельной работе (работа с научной литературой, с информационными системами);
- развитие способностей воспринимать и порождать новые идеи, связанные с изучаемой дисциплиной;
- развитие умений планировать и организовать работу при изучении дисциплины;
- развитие способностей к самостоятельному обучению новым методам исследований.

Профессиональные цели курса:

- овладение фундаментальными понятиями математической логики, алгебры и теории чисел и умениями применять полученные знания в исследовательской работе, что составляет неотъемлемую часть общей математической культуры будущего кандидата физико-математических наук;
- овладение математическими методами алгебры и теории чисел необходимыми для решения научных задач и успешной преподавательской деятельности.

Задачи дисциплины «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика»:

- создать условия для качественной подготовки к сдаче кандидатского экзамена;
- создать условия для практического овладения методами исследования, характерными для алгебры и теории чисел;
- создать условия для ознакомления с современным состоянием проблем алгебры и теории чисел и перспективами дальнейших исследований;
- содействовать созданию предпосылок для дальнейшего научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока I «Дисциплины (модули)», направлена на подготовку к написанию научно-квалификационной работы, изучается в 4-м семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки аспиранта, полученные при освоении образовательных программ предыдущего уровня образования (магистратура).

Освоение данной дисциплины необходимо при получении базовых знаний для изучения дисциплин данного направления, проведения научно-исследовательской работы, написания научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» аспирант должен:

Знать:

- оценку и критический анализ современных научных достижений;
- актуальную научную информацию, содержащихся в электронных библиотеках и реферативных журналах;
- применения фундаментальных знаний, полученные в соответствующих областях математики;
- формулировки математических утверждений.

Уметь:

- разрабатывать, анализировать и внедрять полученные знания в области математики;
- использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики;
- применять математические знания в профессиональной деятельности;
- строго доказывать математические утверждения.

Владеть:

- понятиями изучаемой дисциплины;
- доказательствами основных утверждений;
- алгоритмами дисциплины;
- применениями фундаментальных знаний, полученных в результате изучения дисциплины;
- навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме;
- навыками самостоятельной исследовательской работы.

4. Содержание и структура дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа, к которой относятся следующие виды работ: самостоятельная работа обучающихся по изучению разделов дисциплины, написанию рефератов, проведение дискуссий и обсуждений по темам дисциплины.

Содержание дисциплины

1. Дискретная математика и математическая логика.

Алгебра логики. Формулы алгебры логики; основные равносильности формул. Алгебра Буля. Нормальные формы для формул. Исчисление высказываний. Общезначимые и выполнимые формулы. Логика предикатов. Формулы логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Теория алгоритмов. Общие свойства алгоритмов. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга. Алгоритмическая разрешимость. Алгоритмические неразрешимые проблемы.

2. Алгебра (группы, кольца, модули и поля)

Абелевы группы. Основная теорема о конечных абелевых группах. Теоремы Силова. Конечные p -группы. Группы подстановок. Простота знакопеременной группы A_n при $n > 4$. Целостные кольца. Евклидовы и факториальные кольца. Факториальные кольца многочленов над факториальным кольцом. Фактор-кольца, гомоморфизмы колец. Модули над евклидовыми кольцами; инвариантные множители. Алгебраические расширения полей. Теорема о примитивном элементе алгебраического расширения. Поле разложения многочлена. Квадратичные поля. конечные поля. Теорема о строении конечного поля. Уравнения над конечным полем. Теорема Шевалле-Варнинга о числе решений уравнения над простым конечным полем.

3. Избранные вопросы теории чисел

Китайская теорема об остатках. Первообразные корни и исчисление индексов по простому модулю. Сравнения по простому модулю. Критерий Эйлера о квадратичных вычетах. Символ Лежандра. Квадратичный закон взаимности. Неравенства Чебышева для функции $\pi(x)$. Асимптотический закон распределения простых чисел. Теорема Дирихле о простых числах в арифметической прогрессии. Приближение вещественных чисел рациональными дробями. Теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными дробями. Алгебраические и трансцендентные числа. Трансцендентность чисел e и π . Кольцо и поле p -адических чисел. Квадратичные формы с p -адическими коэффициентами. Теорема Минковского-Хассе о рациональных квадратичных формах. Приведенные бинарные квадратичные формы. Классы бинарных квадратичных форм.

На изучение курса отводится 108 часа (3 з.е.), из них: контактная работа 54 часа, в том числе занятия лекционного типа – 54 часа; самостоятельная работа аспиранта 54 часа; завершается экзаменом.

Структура дисциплины «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика»

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

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	4 семестр	всего
1	2	3
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	54	54
Лекции (Л)	54	54
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Самостоятельная работа (в часах):	27	27
Дискуссии; круглые столы	10	10
Реферат (Р)	7	7
Контрольная работа (К)	–	–
Самостоятельное изучение разделов	10	10
Курсовой проект (КП),	Не предусмотрен	Не предусмотрен
Курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (КАНДИДАТСКИЙ ЭКЗАМЕН)	ЭКЗАМЕН (КАНДИДАТСКИЙ ЭКЗАМЕН)

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 для аспирантов предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение заданий, знакомство с рекомендованной литературой, по согласованию с научным руководителем возможна подготовка зачетной письменной работы (реферата, аналитической записки, обзора источников или литературы, творческого эссе и т.п.).

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести научную дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подго-

товки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в избранной области, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, аналитических записок и др.).

Обучающийся должен показать владение предметом, знание рекомендованных статей и монографий, материалов конференций и т.п., умение выполнять устные и письменные задания руководителя дисциплины.

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 аспирантов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости позволяет провести оценку процесса освоения дисциплины и может включать: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий, проведение дискуссий, круглых столов, написание докладов, рефератов, эссе, выполнение тестовых заданий.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов).

5.1.1. Оценочные материалы для выполнения рефератов

Примерные темы рефератов по дисциплине

1. Евклидовы и функциональные кольца.
2. Квадратичные поля.
3. Конечные поля.
4. Уравнения над конечным полем.
5. Теорема Шевралле-Варнинга.
6. Первообразные корни и исчисление индексов.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, 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.

Основной целью подготовки реферата выступает оценка самостоятельной творческой исследовательской работы аспиранта по изучению конкретной темы. Реферат позволяет оценить способность аспиранта выдвинуть собственную гипотезу, собрать, проанализировать материал, самостоятельно провести анализ, обосновать выводы, оформить и представить работу на обсуждение.

Процедура – традиционная форма текущего контроля по отдельным темам, домашнее задание с последующим представлением на обсуждение в аудитории, подразумевающее вопросы к докладчику, оппонирование и защиту собственного мнения аспирантов, принимающих участие в обсуждении. Доклад может быть представлен в форме презентации.

Содержание. Тема реферата выбирается аспирантом в соответствии с темой научно-исследовательской работы, утвержденной в установленном порядке.

Выбор и формулировка темы реферата подлежат согласованию с научным руководителем и преподавателем по дисциплине «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика».

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

Новизна текста:

- а) актуальность проблемы и темы исследования;

б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта известной проблемы, в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);

в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

г) заявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений;

д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

а) соответствие плана теме реферата;

б) соответствие содержания теме и плану реферата;

в) полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;

г) обоснованность способов и методов работы с материалом;

е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т. ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

б) оценка грамотности и культуры изложения (в т. ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;

в) соблюдение требований к объёму реферата.

Требования к реферату: Общий объём реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 70%

Критерии оценки реферата:

«отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организацион-

ные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в со-соответствии с требованиями

«хорошо» – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата-та; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Аспирант не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.1.2. Вопросы по темам дисциплины «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» для устного опроса

Основной целью устного опроса является оценка знаний и кругозора аспирантов, умения логически построить ответ, владения монологической речью, коммуникативных навыков; выявление деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену

Процедура – традиционная форма текущего контроля, осуществляется на занятиях в соответствии с тематическим планом дисциплины

Тема 1. Дискретная математика и математическая логика.

1 Алгебра логики. Формулы алгебры логики; основные равносильности формул. Алгебра Буля.

2. Нормальные формы для формул. Исчисление высказываний.

3. Общезначимые и выполнимые формулы. Логика предикатов. Формулы логики предикатов. Предваренная нормальная форма.

4. Теория алгоритмов. Общие свойства алгоритмов. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга.

5. Алгоритмическая разрешимость. Алгоритмические неразрешимые проблемы.

Тема 2. Алгебра (группы, кольца, модули и поля)

1. Абелевы группы. Основная теорема о конечных абелевых группах.

2. Теоремы Силова. Конечные р-группы.

3. Группы подстановок. Простота знакопеременной группы A_n при $n > 4$

4. Целостные кольца. Евклидовы и факториальные кольца. Факториальные кольца многочленов над факториальным кольцом.

5. Фактор-кольца, гомоморфизмы колец.

6. Модули над евклидовыми кольцами; инвариантные множители.

7. Алгебраические расширения полей. Теорема о примитивном элементе алгебраического расширения. Поле разложения многочлена.

8. Квадратичные поля. Конечные поля. Теорема о строении конечного поля. Уравнения над конечным полем. Теорема Шевалле-Варнинга о числе решений уравнения над простым конечным полем.

Тема 3. Избранные вопросы теории чисел

1. Китайская теорема об остатках.
2. Первообразные корни и исчисление индексов по простому модулю.
3. Сравнения по простому модулю.
4. Критерий Эйлера о квадратичных вычетах. Символ Лежандра. Квадратичный закон взаимности.
5. Неравенства Чебышева для функции $\pi(x)$. Асимптотический закон распределения простых чисел. Теорема Дирихле о простых числах в арифметической прогрессии.
6. Приближение вещественных чисел рациональными дробями. Теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными дробями. Алгебраические и трансцендентные числа. Трансцендентность чисел e и π .
7. Кольцо и поле p -адических чисел. Квадратичные формы с p -адическими коэффициентами.
8. Теорема Минковского-Хассе о рациональных квадратичных формах. Приведенные бинарные квадратичные формы. Классы бинарных квадратичных форм.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний, аспирантов по дисциплине «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика». Развёрнутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения. При оценке ответа следует руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- полноту и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Критерии оценки

«отлично» ставится, если аспирант демонстрирует полное понимание проблемы (темы). Раскрывает тему на конкретных примерах. Логически ясно выстраивает ответ;

«хорошо» ставится, если аспирант демонстрирует значительное понимание проблемы (темы). Затрудняется с приведением примеров по теме

«удовлетворительно» ставится, если аспирант демонстрирует частичное понимание проблемы (темы). В логике построения ответа имеются существенные недостатки

«неудовлетворительно» ставится, если ответ не соответствует выше приведенным критериям

5.1.3. Оценочные материалы для самостоятельной работы аспиранта (задачи по дисциплине «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика»)

Основная цель данного оценочного материала состоит в оценке способностей аспиранта по самостоятельному решению практических задач и умению делать выводы и предложения на основе произведенного решения. Позволяет оценить способность аспиранта к практическому применению изученного теоретического материала.

Задачи

Тема 1. Математическая логика.

1. Доказать равносильность формулы $\neg(a \rightarrow b) \equiv a \vee (\neg b)$.
2. Доказать тождественную истинность формулы $a \rightarrow (a \vee b)$.
3. Привести к ДНФ формулу $(x_1 \wedge x_2) \rightarrow (\neg x_2 \wedge x_3)$.

4. Привести к КНФ формулу $(\neg x_1 \rightarrow \neg x_2) \sim (x_2 \sim x_3)$.
5. Привести к СДНФ формулу $(x_1 \wedge x_2) \rightarrow (\neg x_2 \wedge x_3)$.
6. Привести к СКНФ формулу $\neg(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \rightarrow x_2)$.

Тема 2. Алгебра (группы, кольца, модули и поля)

1. В группе S_3 найдите все подгруппы.
2. Найдите все подгруппы в циклической группе порядка 24.
3. Найти число циклических подгрупп порядка p^n , где p – простое число.
4. Доказать, что кольцо $M_2(Z)$ целых матриц второго порядка факториально.
5. В поле классов вычетов Z_{19} найти элемент, обратный классу вычетов $\overline{13}$.
6. Найти поле разложения многочлена $x^3 - 1$ над полем рациональных чисел.

Тема 3. Избранные вопросы теории чисел

1. Пусть $\text{НОД}(u, v) = 1$. Показать, что $\text{НОД}(u + v, u - v)$ равен либо 1, либо 2.
2. Показать, что число 2 делится на $(1 + i)^2$ в кольце $Z[i]$.
3. Доказать, что для любого простого числа p справедливо неравенство $\varphi(p - 1) \leq \frac{p-1}{2}$, где φ – функция Эйлера.
4. Показать, что уравнение $x^2 - 3y^2 = 2$ не имеет решений в целых числах.
5. Доказать теорему Вильсона с помощью первообразных корней по простому модулю.
6. Выяснить, разрешимо ли сравнение $x^2 \equiv 219 \pmod{383}$.

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

«отлично» - задачи решены полностью. Аспирант успешно защитил работу у преподавателя, продемонстрировав полное понимание темы;

«хорошо» - задачи решены полностью. Аспирант защитил работу у преподавателя, продемонстрировав значительное понимание темы;

«удовлетворительно» - задачи решены частично. Аспирант защитил работу у преподавателя, продемонстрировав частичное понимание темы;

«неудовлетворительно» – ответ не соответствует вышеприведенным критериям.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточной аттестации по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины и сформированности компетенций

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Процедура – промежуточная аттестация проводится по окончании 4 семестра в специально отведенное время – время экзаменационной недели. Аспирант получает экзаменационный билет, включающий 3 вопроса. На подготовку отводится 30 – 40 минут. По итогам экзамена выставляется оценка. Аспирант за отведенное для подготовки время должен выполнить задания, включенные в экзаменационный билет. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен (кандидатский экзамен) является итоговой формой контроля по дисциплине и позволяет оценить уровень сформированности компетенций.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Алгебра логики. Формулы алгебры логики.
2. Основные равносильности формул алгебры логики.
3. Алгебра Буля.
4. Нормальные формы для формул.
5. Исчисление высказываний.
6. Общеизвестные и выполнимые формулы.
7. Логика предикатов. Формулы логики предикатов.
8. Предваренная нормальная форма.
9. Подмножества истинности предикатов.

10. Теория алгоритмов. Общие свойства алгоритмов.
11. Основная теорема о конечных абелевых группах.
12. Теоремы Силова.
13. Конечные p -группы.
14. Группы подстановок. Простота знакопеременной группы A_n при $n > 4$.
15. Евклидовы и факториальные кольца.
16. Фактор-кольца; гомоморфизмы колец.
17. Простые и максимальные идеалы колец.
18. Алгебраические расширения полей.
19. Теорема о примитивном элементе алгебраического расширения.
20. Поле разложения многочлена.
21. Квадратичные поля.
22. Конечные поля. Теорема о строении конечного поля.
23. Уравнения над конечным полем.
24. Теорема Шевалле-Варнинга о числе решений уравнения над простым конечным полем.
25. Китайская теорема об остатках.
26. Первообразные корни и исчисление индексов по простому модулю.
27. Сравнения по простому модулю.
28. Квадратичные вычеты и невычеты.
29. Символ Лежандра.
30. Квадратичный закон взаимности.

Шкала и критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

Шкала оценок	Критерии оценок	Уровень сформированности компетенции
«отлично»	1. Аспирант полно раскрывает содержание вопросов билета; 2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; 3. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.	Продвинутый уровень
«хорошо»	Ответ аспиранта удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом может иметь следующие недостатки: 1. В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 2. Допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. Допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.	Базовый уровень
«удовлетворительно»	Аспирант неполно или непоследовательно раскрывает содержание материала, но показывает общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. В процессе ответа: 1. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; 2. При неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков	Пороговый уровень

«неудовлетворительно»	ответ не удовлетворяет указанным выше критериям	Компетенция не сформирована
-----------------------	---	-----------------------------

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. 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. Унучек С.А. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Унучек С.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 239 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69312.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Макоха А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макоха А.Н., Шапошников А.В., Бережной В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 418 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69397.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72121.html>. — ЭБС «IPRbooks».

6.2. Дополнительная литература

6. 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»
7. Курош А.Г. Теория групп. – СПб.: Лань, 2005. — 648 с.
8. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. М.: Высшая школа, 1985. – 560 с.
9. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. – СПб.: Лань, 2005. — 416 с.
10. Пачев У.М. Избранные главы теории чисел. Нальчик, 2001. – 110 с.

6.3. Периодические издания

11. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
12. Известия РАН. Серия математическая
13. Успехи математических наук.

6.4. Интернет – ресурсы.

При изучении дисциплины обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– общим информационным, справочным и поисковым:

– общим информационным, справочным и поисковым:

14. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
15. Справочная правовая система «Гарант» (в свободном доступе). URL: <http://www.garant.ru>;
16. Справочная правовая система «Референт» (в свободном доступе). URL: <https://www.referent.ru/>

17. Информационно-справочная система «Аюдар Инфо» (в свободном доступе). URL:
<https://www.audar-info.ru/>

— к электронным информационным ресурсам

№ п/п	Наименование и краткая характеристика электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1	2	3	4	5
18.	«Web of Science» (WOS) Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных,	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
19.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии» Реферативная и аналитическая база данных	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021 г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
20.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) Электронная библиотека научных публикаций	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
21.	База данных Science Index (РИНЦ) Национальная информационно-аналитическая система	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
22.	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 №6/ЕП от 15.02.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
23.	Национальная электронная библиотека РГБ Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
24.	ЭБС «IPRbooks» 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. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
25.	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
26.	ЭБС КБГУ (электронный каталог фонда + полнотекстовая БД)	http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicCatalog.aspx	КБГУ Положение об электронной библиотеке	Полный доступ

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ООО «Директ-Медиа». Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru>

27. ЭБД РГБ (библиотека диссертаций) (КК, ОДА, ИЗ, ИС*). URL: <http://www.diss.rsl.ru>
28. Национальная информационно-аналитическая система База данных Science Index (РИНЦ). URL: <http://elibrary.ru>
29. Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>
30. Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>
31. Российская национальная библиотека. Режим доступа: URL: <http://www.nlr.ru>
32. Аналитическая и наукометрическая база данных Sciverse Scopus издательства «Elsevier. Наука и технологии»: <http://www.scopus.com>

6.5. Методические рекомендации по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации по изучению дисциплины

«Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» для аспирантов

Курс изучается на занятиях лекционного типа, практических занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе аспиранта. Приступая к изучению дисциплины, аспиранту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины, аспиранты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу, 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

Методические указания по выполнению рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения обучающимся 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 рефератов аспирант глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты 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 рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Аспирант при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный

отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 – 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации по подготовке к дискуссиям, круглым столам

Подготовка и проведение дискуссии является значимым этапом освоения учебного материала, а также выступает одной из форм контроля выполнения студентом самостоятельной работы по конкретным разделам учебных дисциплин.

Дискуссия (от лат. *discussio* — «исследование») - это публичный диалог, в процессе которого сталкиваются различные, противоположные точки зрения. Целью дискуссии является выяснение и сопоставление позиций, поиск правильного решения, выявление истинного сомнения.

Учебная дискуссия отличается тем, что ее проблематика нова лишь для группы лиц, участвующих в дискуссии; ее ориентировочный результат известен организатору. Цель учебной дискуссии – овладение участниками методами ведения обсуждения, поиска и формулирования аргументов, их анализа. Форма дискуссии представляет собой обмен мнениями во всех его формах. Соответствующий метод обучения заключается в проведении обсуждений по конкретной проблеме в относительно небольших группах, обучающихся (от 3 до 5 чел.)

Последовательность этапов дискуссии включает:

- поиск и определение проблемы (затруднения), решаемые групповыми методами (путем выработки общего подхода, достижения согласия);
- формулировка проблемы в ходе группового анализа, обсуждения; анализ проблемы;
- попытки найти решение проблемы (они могут представлять собой процесс, включающий обсуждение, сбор данных, привлечение дополнительных источников информации и т.д.; группа делает предварительные выводы, проводит сбор мнений и т.д., продвигаясь к согласию).

На *первом этапе* осуществляется выбор темы. Тема может быть предложена преподавателем, подсказана конкретной ситуацией/событием или определена на основе предварительной беседы. Для обеспечения

Второй этап - это проведение дискуссии. Дискуссия открывается вступительным словом ведущего, который объявляет тему, дает ее обоснование, выделяет предмет спора —

положения и суждения, которые должны быть обсуждены. Участники дискуссии должны четко представлять, что является пунктом разногласий, а также убедиться, что нет терминологической путаницы, что они в одинаковых значениях используют слова. Поэтому ведущий определяет основные понятия через дефиницию, контрастные явления, конкретизаторы (примеры), синонимы и т. п. Стороны аргументируют защищаемый тезис, а также возражения по существу изложенных точек зрения, задают вопросы разных типов.

Успех дискуссии во многом зависит от ведущего.

Любой спор, даже идущий по всем правилам логики, может погубить одно обстоятельство: если участники дискуссии забывают об этике спора. Для студентов крайне важно *помнить о правилах спора*, к которым относятся:

- прежде чем выступать, следует определить, какова необходимость вступить в спор; необходимо тщательно продумать то, о чем будете говорить;
- краткое и ясное изложение своей точки зрения: речь должна быть весома и убедительна;
- лучшим доказательством или способом опровержения являются точные и бесспорные факты; если доказана ошибочность мнения, следует признать правоту своего «противника». Не упорствуйте в отрицании доводов оппонента, если они ясны и очевидны.
- начинайте возражать только тогда, когда вы уверены, что мнение собеседника действительно противоречит вашему;
- вначале приводите только сильные доводы, а о слабых говорите после и как бы вскользь;
- следите за тем, чтобы в ваших рассуждениях не было логических ошибок;
- необходимо помнить о культуре общения, уметь выслушать другого, уловить его позицию, не повышать голос, не прерывать выступающего, не делать замечаний, касающихся личных качеств участников обсуждения, избегать поспешных выводов; не следует вступать в пререкания с ведущим по ходу проведения дискуссии. В процессе спора старайтесь убедить, а не уязвить оппонента. Умейте сохранить спокойствие и самообладание в споре, постарайтесь найти удачное сочетание понимающей и атакующей интонации.

На *третьем заключительном этапе* подводятся итоги дискуссии.

В конце отмечается, достигнут ли результат, формируется вариант согласованной точки зрения или обозначаются выявленные противоположные позиции, их основная аргументация. Ведущий в заключительном слове характеризует состояние вопроса, а также отмечает наиболее конструктивные, убедительные выступления, тактичное поведение некоторых коммуникантов.

На данном этапе студентам предлагается оценить результативность дискуссии по следующим критериям, а именно

- системность, точность и логичность изложенных аргументов; последовательность, ясность и полнота сделанных выводов;
- умение слушать оппонентов, принимать и оценивать их позицию;
- владение культурой речи, степень включенности в дискуссию каждого участника и проявления интереса к обсуждаемым вопросам.

Для успешности дискуссии необходимо подчиняться определенным правилам. Они необходимы для предотвращения несчастий, из-за которых во всем мире дискуссии не могут быть плодотворными, а именно: бесконечные монологи, затягивание времени, уход от темы, монопольное право на истину.

Дискуссия требует строгого распределения времени. Время - чрезвычайно большая ценность. На каждое выступление в дискуссии отводится не более 3 минут. По истечении этого времени, выступающему дается шанс кратко завершить свою мысль и аргументы, после чего он лишается слова. Для изложения мнения эксперта или программного выступления отводится от 5 до 15 минут.

Дискуссия должна дать возможность каждому участнику высказать свою точку зрения на обсуждаемый вопрос. От выступающих требуется аргументировано излагать и за-

щищать свои суждения, при этом обсуждая не людей, а их позиции.

Методические рекомендации по самостоятельной работе аспирантов

Организуя свою самостоятельную работу по дисциплине «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» аспиранты должны выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа аспирантов, предусмотренная учебным планом должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать аспирантов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает следующие виды работ:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач, упражнений;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа по изучению дисциплины «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика» должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для аспиранта. Самостоятельная работа аспиранта по изучению дисциплины основывается на изучении теоретических вопросов дисциплины, указанных в тематическом плане дисциплины, и подготовки к семинарским занятиям по плану.

Самостоятельная работа аспирантов при изучении дисциплины осуществляется следующими формами:

- аудиторная под руководством преподавателя на занятиях лекционного типа;
- внеаудиторная под руководством преподавателя при проведении консультаций по дисциплине;
- внеаудиторная без участия преподавателя при подготовке к аудиторным занятиям, работе над докладами, работе с электронными информационными ресурсами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену (кандидатскому экзамену):

Экзамен (кандидатский экзамен) в 4-м семестре является формой итогового контроля, позволяющей оценить качество освоения учебного материала.

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

Подготовка к экзамену включает три этапа:

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

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

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной/устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые три вопроса.

Формулировка заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенного до сведения аспирантов накануне экзаменационной сессии. Содержание

вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку устного ответа на билет на экзамен отводится 40 минут. При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат письменного /устного экзамена оценивается по пятибалльной системе.

Ответ оценивается на «отлично», если аспирант полно раскрывает содержание вопросов билета; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.

Ответ оценивается на «хорошо», если аспирант дает правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, не содержащие грубых ошибок и упущений; логично и последовательно излагает материал; но при этом в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если аспирант неполно или непоследовательно излагает материал, но показывает общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. В процессе ответа: имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно» если аспирант не знает концепций экономической науки; не владеет понятийно-категориальным экономическим аппаратом и методологии науки, не знает методов абстрактного мышления.

Промежуточная аттестация – экзамен (кандидатский экзамен) оформляется ведомостью и протоколом о сдаче кандидатского экзамена.

Протокол кандидатского экзамена подписывается не менее чем тремя членами экзаменационной комиссии.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, 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.

Для реализации дисциплины используется следующее программное обеспечение:

лицензионное программное обеспечение:

- Пакет прав для учащихся на обеспечение доступа к сервису Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License.

свободно распространяемые программы:

- 7Z – программа-архиватор;
- Adobe Acrobat Reader – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;

– DjVu Plug-in – программа для внедрения в браузер компьютера специальной надстройки для просмотра djvu файлов прямо в окне браузера.

– Foxit Reader – Программное обеспечение для работы с PDF-документами.

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующие информационные справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт», СПС «Аюдар Инфо».

8. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Для аспирантов с ОВЗ и инвалидов 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.

Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована радиоклассом, компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), электронной доской, документ-камерой, мультимедийной системой. Особую роль в обучении слабослышащих также играют видеоматериалы.

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).

В случае необходимости, лицам с ограниченными возможностями здоровья могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме; -
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- 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.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме; -
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения:

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Кроме того, могут применяться элементы дистанционных образовательных технологий для изучения учебного материала на удалении.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 145 Главный корпус КБГУ.	- Комплект учебной мебели: столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); Стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); Компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); Специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1 шт.); Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); Портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); Бумага для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia; Видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.); Сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.); Джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.); Беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz Titanium» (1 шт.); Проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.); Проводная гарнитура Defender (1 шт.); Персональный коммуникатор EN –101 (5 шт.); Специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш); Клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, Беспроводная Clevy Keyboard + Clevy Cove (3шт.); Джойстик компьютерный Joystick SimplyWorks беспроводной (3шт.); Ноутбук + приставка для ай-трекинга к ноутбуку PCEye Mini (1 шт).	Продукты MICROSOFT(Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) No V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition No Лицензии 17E0-180427-50836-287-197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: https://dictate.ms/ , Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа незрительного доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная); Программа для чтения вслух текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733); Программа экранного доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная).

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика»

область науки – 1. Естественные науки,

группа научных специальностей – 1.1. Математика и механика,

научная специальность – 1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика

на 20 /20 учебный год

[illegible]

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

И.о. зав. кафедрой _____ / В.Н. Лесев /