

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и математической кибернетики



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«А.1.В.ОД.2 Математическая логика, алгебра и теория чисел»*

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки

01.06.01 Математика и механика  
(код и наименование направления подготовки)

Математическая логика, алгебра и теория чисел  
(наименование специальности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Исследователь, Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «А.1.В.ОД.2 Математическая логика, алгебра и теория чисел» /сост.**

**С.А. Пихтильков, Е.В. Мещерина - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика

@ Пихтильков С.А., 2015

@ Мещерина Е.В., 2015

@ ОГУ, 2015

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	6
4 Структура и содержание дисциплины .....	9
4.1 Структура дисциплины .....	9
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	10
4.3 Практические занятия (семинары) .....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	11
5.1 Основная литература .....	11
5.2 Дополнительная литература .....	11
5.3 Периодические издания .....	11
5.4 Интернет-ресурсы .....	11
5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам) .....	11
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	14
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	15

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

Сформировать у аспирантов математическую культуру и подготовить их к изучению литературы по различным направлениям математической логики, алгебры и теории чисел. Рассмотреть основные алгебраические системы, а также основные факты теории алгебр Ли. Сформировать у аспирантов прочные знания по основам теории алгебраических систем и выработать навыки решения исследовательских задач.

### Задачи:

- ознакомить аспирантов с основными понятиями и методами в области групп, колец и алгебр Ли;
- ознакомить аспирантов с открытыми проблемами в математической логике, алгебре и теории чисел.
- выработать у аспирантов навыки решения проблем данной предметной области.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 "Дисциплины (модули)"

Пререквизиты дисциплины: *А.1.Б.1 Иностранный язык, А.1.Б.2 История и философия науки, А.1.В.ОД.1 Профессиональная педагогика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;</li><li>2) принципы и технику статистического наблюдения за различными естественными, гуманитарными, техническими, медицинскими процессами и явлениями, являющимися объектами статистических наблюдений.</li></ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;</li><li>2) наблюдать и фиксировать различные естественные, гуманитарные, технические и медицинские процессы и явления, являющиеся объектами статистических наблюдений.</li></ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</li><li>2) навыками фиксирования статистических событий и измерения их технических параметров при проведении научных медицинских, технических, социологических исследований и экспериментов.</li></ol>	УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
<b>Знать:</b>	УК-3 готовностью

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>теоретические и методологические основы избранной области научных исследований; существующие междисциплинарные взаимосвязи; порядок ведения научной дискуссии, основы этики научно-профессионального общения, основы делового русского и иностранного языка; основы коммуникаций и методы разрешения конфликтов, требования к публичным выступлениям с лекциями и научными докладами.</p> <p><b>Уметь:</b> психологически грамотно организовывать индивидуальную деятельность, осуществлять межличностное и межгрупповое взаимодействие в коллективе, вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии; самостоятельно разрабатывать методические материалы, вести их конструктивное обсуждение и учитывать критические замечания при доработке материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией научного поиска в исследовательской и прикладной деятельности, современными методами и технологиями обоснования и принятия решений, навыками получения, использования и оценки релевантной информации в нестандартных ситуациях; способностью к организации и координации работы коллектива, приемами построения организационной структуры; навыками разработки организационно-управленческой документации.</p>	<p>участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>
<p><b>Знать:</b> основные лексико-грамматические категории государственного и иностранного языков; виды и образцы устной и письменной речи; понимать содержание текстового материала на абстрактные и узкопрофессиональные темы.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подбор иноязычной научной литературы по теме, работать со словарями и справочниками, переводить, аннотировать и реферировать специальную литературу; готовить научные доклады и презентации с привлечением иноязычной литературы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками ведения профессионально-ориентированной дискуссии, создания завершенного по смыслу текста по обиходно-разговорным темам, навыками построения вопросов и ответов на них.</p>	<p>УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>
<p><b>Знать:</b> категории этики, нравственные нормы научной деятельности, идеалы науки, кодексы чести ученого, понятия научного долга, риска и ответственности ученого.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять и формулировать этические и этикетные нормы, выявлять основное нравственное содержание научной деятельности, культивировать идеалы науки, позволяющие достигнуть максимально обоснованного и доказательного знания.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами этической оценки ситуаций, методиками управления конфликтными ситуации в научной и исследовательской деятельности, методами оценки достоверности научного знания и нравственного характера взаимоотношений между людьми, возникающих в их профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития</p>
<p><b>Знать:</b></p>	<p>ОПК-2 готовностью к</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
основные тенденции развития науки в соответствующей области, общее представление о развитии современного образования. <b>Уметь:</b> осуществлять отбор и представление материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки. <b>Владеть:</b> методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи, навыками руководства командной деятельности.	преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Постреквизиты дисциплины: *А.3.В.1 Научно-исследовательская деятельность (распределенная), А.3.В.2 Подготовка научно-квалификационной работы*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> методы критического анализа современных научных достижений; методы оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/ проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся разработке, исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения практических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях; технологиями оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.</p>	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<p><b>Знать:</b> особенности научного познания, основные методологические и мировоззренческие проблемы, возникающие в современной науке; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; методы научно-исследовательской деятельности, в том числе статистические методы и подходы к проведению статистических расчетов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений; критически оценивать</p>	УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных приемов решения задач; использовать методы научного познания с учетом их возможностей в решении познавательных и исследовательских задач, проводить статистические расчеты, используя инновационные методы.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; навыками выявления и описания закономерностей развития профессиональной деятельности, моделирования и прогнозирования последствий выявленных закономерностей; культурой мышления, приемами ведения дискуссии, способами аргументированного и обоснованного выражения своей позиции по проблемам профессиональной деятельности.</p>	
<p><b>Знать:</b>  особенности коллективной научной деятельности, представления и использования результатов коллективной научной работы в публикациях и научной квалификационной работе; специфику и этические нормы взаимодействия с членами российских и международных исследовательских групп при осуществлении научно-образовательной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b>  осуществлять личностный выбор области деятельности и ее планирование в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность; анализировать методологические и организационные проблемы, возникающие при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.</p> <p><b>Владеть:</b>  технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций (в том числе на иностранном языке) при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>
<p><b>Знать:</b>  знать категории и способы научной коммуникации на государственном и иностранном языках; грамматические, лексические и стилистические способы презентации результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Уметь:</b>  применять знания о научной коммуникации на государственном и иностранном языках в практике делового профессионально-ориентированного общения; применять коммуникативные лексико-грамматические модели в научном общении на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками и опытом аннотирования и реферирования научных текстов на государственном и иностранном языках; методами и технологиями профессионально-ориентированной и научной коммуникации на государственном и иностранном языках; нормами и этикой научной</p>	<p>УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Знать:</b> этические принципы научно-исследовательской и преподавательской деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта; осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> рефлексивными методами, технологиями и техниками анализа проблем профессиональной и научной этики.</p>	<p>УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития</p>
<p><b>Знать:</b> содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке и образовании, информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме; принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, принципы использования информационных технологий при решении задач в профессиональной деятельности, науке и образовании.</p> <p><b>Уметь:</b> применять прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании, самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий; обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования прикладного программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании, навыками использования интернет-технологий; навыками компьютерной обработки вычислительных задач; навыками работы с источниками научной литературы, владеть логикой научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции.</p>	<p>ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>
<p><b>Знать:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; участвовать в курировании выполнения квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров.</p> <p><b>Владеть:</b> технологией проектирования научно-методического обеспечения образовательного процесса на уровне высшего образования (бакалавриата и магистратуры); методами преподавания учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.</p>	<p>ОПК-2 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>



Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятия аксиоматической теории, правила вывода, основные законы математической логики;</li> <li>– алгебраической системы, алгебры, модели;</li> <li>– подалгебры, критерий подалгебры, идеала, фактор-алгебры;</li> <li>– понятие тождества, многообразия алгебр и вербального идеала;</li> <li>– понятие свободной алгебры и свободной алгебры многообразия;</li> <li>– понятия гомоморфизма, эндоморфизма и автоморфизма групп;</li> <li>– понятие декартова произведения алгебр, теорему Биркгофа.;</li> <li>– понятия нильпотентной, разрешимой и сверхразрешимой групп, их основные свойства;</li> <li>– понятия модулярной, дистрибутивной и булевой решеток;</li> <li>– основные результаты теории алгебр Ли;</li> <li>– решетки подгрупп конечной группы;</li> <li>– теорему Стоуна о булевых алгебрах;</li> <li>– квадратичный закон взаимности;</li> <li>– первообразные корни и индексы;</li> <li>– неравенства Чебышева для функции <math>\pi(x)</math>;</li> <li>– дзета-функцию Римана. Асимптотический закон распределения простых чисел;</li> <li>– характеры и L-функции.</li> <li>– теорему Дирихле о простых числах в арифметической прогрессии. – понятия аксиоматической теории, правила вывода, основные законы математической</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверять является ли множество с заданными на нем операциями полугруппой, группой, кольцом, полем, алгеброй над полем;</li> <li>– применять критерий подалгебры;</li> <li>– уметь находить подгруппы, подкольца, подполя;</li> <li>– формулировать и доказывать основные результаты теории алгебр Ли;</li> <li>– строить диаграммы решеток подгрупп, нормальных подгрупп;</li> <li>– приводить примеры многообразий групп;</li> <li>– проверять, является ли подгруппа нормальной;</li> <li>– строить фактор-группу по некоторой нормальной подгруппе;</li> <li>– находить центр конечной группы;</li> <li>– находить показатель числа по простому модулю и строить группы Шмидта;</li> <li>– находить первообразные корни по простому модулю;</li> <li>– применять – квадратичный закон взаимности;</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами общей алгебры;</li> <li>– методами структурной теории групп и их классов, структурной теории алгебр Ли;</li> <li>– методами теории решеток;</li> <li>– методами классической теории чисел.</li> </ul>	<p>ПК*-1 готовностью к исследованию и получению новых результатов в области теории алгебраических структур (полугруппы, группы, кольца, поля, модули, алгебры Ли и т.д.)</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Консультации		2	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	0,75	0,7	1,45
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,3	0,55
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>103</b>	<b>101</b>	<b>204</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Алгебраические системы, алгебры, модели, полугруппы, решетки.			2		40
2	Элементы теории групп.			2		64
	Итого:	108		4		104

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Элементы теории колец и модулей. Теория алгебр Ли.			2		104
4	Элементы теории полей.			2		
	Итого:	108		4		104
	Всего:	216		8		208

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Алгебраические системы, алгебры, модели. Полугруппы. Решетки.

Отношения и алгебраические операции на множестве. Понятия алгебры, модели и алгебраической системы. Примеры. Gruppoид, полугруппа и моноид. Теорема об изоморфном вложении полугруппы  $P$  в полугруппу всех преобразований множества  $P_1$ , полученного из  $P$  присоединением не более чем одного элемента. Отношения эквивалентности и порядка. Частично упорядоченные и линейно упорядоченные множества. Минимальные, максимальные, наименьший, наибольший элементы в частично упорядоченном множестве. Решетки (структуры) как чум, и как алгебра. Диаграмма решетки. Модулярные и дистрибутивные решетки. Булевы алгебры. Примеры.

### Раздел 3 Элементы теории групп

Группа. Подгруппа. Критерий подгруппы. Теорема Лагранжа. Нормальная подгруппа. Факторгруппа. Гомоморфизм, изоморфизм групп. Теорема Кэли. (Обзор) Классы сопряженных элементов и подгрупп группы. Нормализатор и централизатор непустого подмножества в группе. Центр группы. Формула классов. Конечные  $r$ -группы. Теорема о нетривиальности центра неединичной  $r$ -группы. Произведение подгрупп. Тождество Дедекинда. Решетки подгрупп.

Прямое произведение групп. Коммутант группы. Определения нильпотентной и разрешимой групп. Теорема Силова (существование). Строение конечных абелевых групп. Примеры. Простая группа. Простота группы  $A_n$  при  $n > 4$ . Неразрешимость группы  $S_n$  при  $n > 4$ . Краткий обзор по классификации конечных простых групп (ККПГ).

### Раздел 3 Элементы теории колец и модулей. Теория алгебр Ли.

Определение кольца, Основные свойства. Примеры. Лиево кольцо. Связь ассоциативного кольца, с лиевым кольцом. Область целостности. Поле частных. Идеал кольца. Теорема о гомоморфизме колец. Прямая сумма колец. Евклидовы кольца. Понятие модуля над кольцом. Подмодуль. Фактормодуль. Гомоморфизм модулей. Прямые суммы модулей. Модули над евклидовыми кольцами. Следствия для (конечных) абелевых групп. Цикличность конечной подгруппы мультипликативной группы поля.

Определение алгебр Ли. Алгебры линейных преобразований. Дифференцирования. Внутренние дифференцирования ассоциативных алгебр и алгебр Ли. Идеалы. Разрешимые алгебры Ли. Нильпотентные алгебры Ли. Радикал алгебры Ли. Теоремы Ли. Критерий Картана. Полупростые алгебры Ли. Теоремы Леви и Мальцева – Хариш-Чандра. Основная теорема о представлениях. Универсальные обертывающие алгебры. Теорема Пуанкаре – Биркгофа – Витта. Свободные алгебры Ли. Ограниченные алгебры Ли характеристики  $p$ . Теорема Адо-Ивасава. Неприводимые модули. Простые алгебры Ли. Теоремы полноты. Специальные алгебры Ли.

### Модуль 4. Элементы теории полей.

Поле. Подполе. Характеристика поля. Расширение поля. Примеры. Алгебраические расширения. Минимальный многочлен алгебраического элемента. Строение простого алгебраического расширения поля. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби. Поле разложения многочлена. Эндоморфизм Фробениуса поля характеристики  $p$ . Существование и единственность (с точностью до изоморфизма) поля порядка  $p^n$ . Существование неприводимого многочлена степени  $n$  над полем  $\mathbb{Z}_p$  для любого натурального числа  $n$ .

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Свободные группы. Нильпотентные группы. Разрешимые группы.	2
2	2	Идеалы. Алгебры. Радикал кольца. Нетеровы кольца. Артиновы кольца.	2
3	3	Определение алгебры Ли. Дифференцирования. Разрешимые алгебры Ли. Нильпотентные алгебры Ли.	2
4	3	Радикал алгебры Ли. Специальные алгебры Ли.	2
		Итого:	8

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Винберг Э. Б. Курс алгебры [Электронный ресурс] / Винберг Э. Б. - МЦНМО, 2011.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299>
2. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Часть 3: Основные структуры алгебры [Электронный ресурс] / Кострикин А. И. - МЦНМО, 2009.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951>
3. Курош А. Г. Теория групп / А. Г. Курош. - М.: Физматлит, 2011. - 807 с.
4. Пихтильков, С. А. Структурная теория специальных алгебр Ли [Электронный ресурс]: монография / С. А. Пихтильков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. алгебры и мат. кибернетики.- 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург: ОГУ, 2013  
[http://artlib.osu.ru/web/books/work\\_all/4025\\_20140109.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/work_all/4025_20140109.pdf)
5. Туганбаев, А. А. Теория колец. Арифметические модули и кольца/ А. А. Туганбаев. - М.: МЦНМО, 2009. - 472 с.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Бурбаки Н. Алгебра. Часть 3. Модули, кольца, формы [Электронный ресурс] / Бурбаки Н. - Издательство "Наука", 1966. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112124>
2. Каргаполов, М. И. Основы теории групп/ М. И. Каргаполов, Ю. И. Мерзляков.- 2-е изд., перераб. - М.: Наука, 1977. - 240 с.
3. Хамфрис, Дж. Введение в теорию алгебр Ли и их представлений = Introduction to Lie Algebras and Representation Theory [Текст] / Дж. Хамфрис; пер. с англ. Б. Р. Френкина; под ред. Э. Б. Винберга. - М.: МЦНМО, 2003. - 216 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал «Вестник Оренбургского государственного университета».
2. Журнал «Успехи математических наук».
3. Журнал «Математические заметки».

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.mathnet.ru> – общероссийский математический портал;
2. <http://www.math.ru> – сайт, учрежденный отделением математических наук Российской Академии наук;
3. <http://www.mccme.ru> – Московский центр непрерывного математического образования.

### 5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

Не предусмотрены.

## **5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Полный пакет Microsoft Office в составе Word, Excel, Access, Power Point.
2. Среда разработки программного обеспечения Visual Studio (языки программирования C++, C#).
3. Инструментальная среда Matlab.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения практических занятий предназначена специализированная лаборатория кафедры алгебры и математической кибернетики (ауд. № 1605).

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
(ФОУ и машиностроение)

Направленность: Математическая логика, алгебра и теория чисел

Дисциплина: А.1.В.ОД.2 Математическая логика, алгебра и теория чисел

Форма обучения: очная  
(дневная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра алгебры и дискретной математики  
наименование кафедры

протокол № 1 от "26" августа 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра алгебры и дискретной математики Пихтилькова О.А. 26.08.15  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
профессор Пихтильков С.А. 26.08.15  
должность подпись расшифровка подписи  
ст. преподаватель Мещеряков Е.В. 26.08.15  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
Истомина Т.В.  
личная подпись расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
Дырдина Е.В.  
личная подпись расшифровка подписи