

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики и  
фундаментальной информатики  
М.Кытманов



«7» сентября 2017 г.

## Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки/специальность  
01.04.01 Математика

Направленность (профиль)/специализация  
01.04.01.02 Алгебра, логика и дискретная математика

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Красноярск 2016

## **1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации**

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандартов 01.04.01 Математика.

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-2 - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

ОПК-1- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;

ОПК-2 - способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках;

ОПК-3 - готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов;

ОПК-4 - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ПК-1 - способность к интенсивной научно-исследовательской работе;

ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом;

ПК-3 – способность публично представить собственные новые научные результаты;

ПК-10 – способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования;

ПК-11 - способность и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные;

ПК-12 - способность к проведению методических и экспертных работ в области математики.

### 1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты ВКР.

### 1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ:

Общий объем – 324 (9 ЗЕ),  
государственный экзамен – 108 (3 ЗЕ),  
защиты ВКР – 216 (6 ЗЕ).

### 1.5 Особенности проведения ГИА

ГИА проводится на русском языке, без применения ЭО и ДОТ.

## 2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

### 2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам и является междисциплинарным

2.1.1 Государственный экзамен проводится в письменной форме. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья экзамен проводится в письменной форме, при этом допускается использование ими необходимых технических средств с учетом индивидуальных особенностей.

### 2.1.2 Содержание государственного (междисциплинарного) экзамена:

Модуль (Дисциплина)	Перечень вопросов и заданий	Перечень компетенций проверяемых заданиям по модулю (дисциплине)
Алгебра	1. Основные алгебраические системы и подсистемы с одной и двумя бинарными операциями, алгебры. 2. Смежные классы группы по подгруппе; их основное свойство. Теорема Лагранжа о связи порядков конечной группы и ее подгруппы. 3. Нормальная подгруппа группы и	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1

	<p>идеал кольца (алгебры), фактор-группа и фактор-кольцо (фактор-алгебра).</p> <p>4. Гомоморфизм, эндоморфизм, изоморфизм и автоморфизм алгебраической системы. Теоремы о гомоморфизмах групп и колец.</p> <p>5. Главные и конечно порожденные идеалы ассоциативно коммутативных колец с единицей.</p> <p>6. Однопорожденность идеалов и евклидовость кольца целых чисел и кольца многочленов от одной переменной над полем.</p> <p>7. Теорема о базах конечно порожденной абелевой группы; теорема об ее подгруппах. Классификация и инварианты конечных абелевых групп.</p> <p>8. Теорема Гильберта о базисе кольца полиномов от <math>n</math> переменных над нетеровым кольцом.</p> <p>9. Теорема Гильберта о корнях. Биективность соответствия аффинных многообразий и радикальных идеалов.</p>	
<p>Математическая логика</p>	<p>1. Связь непротиворечивости и выполнимости множества формул языка исчисления высказываний (ИВ). Критерий непротиворечивости ИВ.</p> <p>2. Локальная теорема Мальцева о простой выполнимости конечно выполнимых множеств формул ИВ</p> <p>3. Понятие модели и элементарной эквивалентности. Элементарная эквивалентность изоморфных алгебраических систем.</p> <p>4. Теорема равносильности для счётной алгебраической системы, условия эквивалентны: а) насыщенности, б) универсальности и однородности.</p>	<p>ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1</p>

<p>Дискретная математика</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теорема Бернсайда о числе орбит при действии группы на множестве. Подстановочные представления групп, цикловой индекс группы.</li> <li>2. Производящие функции и теория Пойа для решения перечислительных задач. Раскраска вершин, граней и ребер платоновских тел и других геометрических объектов.</li> <li>3. Автоматы Мили и Мура, их отличительные особенности.</li> <li>4. Координатизация полуполями и квазиполями проективных плоскостей трансляций.</li> <li>5. Понятия сложности алгоритма и сложности вычислительной задачи. Оценки сложности арифметических операций и алгоритма Евклида. Порядок роста времени работы алгоритма.</li> </ol>	<p>ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1</p>
<p>Издательские системы</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Команды секционирования при оформлении печатного документа в редакторской системе LATEX.</li> <li>2. Форматирование абзацев при оформлении печатного документа в редакторской системе LATEX.</li> <li>3. Набор математики в редакторской системе LATEX.</li> <li>4. Переключение шрифтов и их размеров в редакторской системе LATEX.</li> <li>5. Боксы в редакторской системе LATEX.</li> <li>6. Графика и цвет в редакторской системе LATEX.</li> <li>7. Библиография и цитирование литературы в редакторской системе LATEX.</li> <li>8. Оглавление в редакторской системе LATEX.</li> </ol>	<p>ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1</p>

ФОС оформляется как приложение к программе государственной итоговой аттестации и хранится на выпускающей кафедре.

### 2.1.3 Критерии оценивания

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Письменную работу проверяет комиссия. Работа оценивается по 20 бальной шкале. Каждое задание имеет свой оценочный балл в зависимости от уровня сложности. Критерии оценки за задание: «0»- задание не выполнялось или выполнено не верно; «50% от оценочного балла» - задание выполнено частично, в целом идея решения верна; «100% от оценочного балла» - задание выполнено полностью и правильно. Общая оценка за работу выставляется по сумме баллов всеми членами комиссии. Критерии общей оценки по сумме баллов (переводная шкала в классическую оценку) устанавливаются комиссией.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

### 2.1.4 Рекомендации для подготовки к государственному экзамену:

#### 2.1.4.1 Рекомендуемая литература

1. Б.Л. Ван дер Варден, Алгебра.- Санкт-Петербург : Лань, 2004. - 623 с.
2. Ленг С., Алгебра, М.: Мир, 1968. -564с.
3. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И., Основы теории групп. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 287 с.
4. Хамфри Дж., Линейные алгебраические группы, М.: Наука, 1980. – 400 с.
5. Алгебры Ли и группы лиева типа [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс дисциплины / сост.: С. Г. Колесников, Г. С. Сулейманова, М. А. Газданова ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т математики и фундамент. информатики. - Электрон. дан. (PDF ; 3,6 Мб). - Красноярск : СФУ, 2008. - с. - (Электронная библиотека СФУ. УМКД - 2008, Учебно-методические комплексы дисциплин в авторской редакции). - Загл.
6. Левчук В.М., Нужин Я.Н., Группы с  $(B,N)$ -парой и подгрупповые описания групп лиева типа, Учебное пособие, Красноярск, ИПК СФУ, 2009, 78 с.

7. Мендельсон Э., Введение в математическую логику.- М., Наука, 1976. – 320 с.
8. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А., Математическая логика.- Санкт-Петербург; Краснодар: Лань, 2005. - 336 с.
9. Нефедов В.Н., Осипова В.А., Курс дискретной математики, М., Мир, 1992.
10. Жданов О.Н., Ушаков Ю.Ю., Задачник-практикум по криптографическим методам защиты информации, М.: ИНТУИТ, 2016. -383 с.

2.1.4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Использование ресурсов сети «Интернет» не предусмотрено.

2.1.4.3 Дополнительные рекомендации

Место и время проведения экзамена - согласно расписанию ГЭК, которое составляется за месяц до начала работы ГЭК.

Студент приходит на экзамен не позднее, чем за 15 минут до его начала.

Во время экзамена допускается использование справочной литературы по согласованию с комиссией.

Использование средств связи на экзамене запрещено.

## **2.2 Выпускная квалификационная работа**

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР.

2.2.1 Требования к выпускной квалификационной работе

2.2.1.1 Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации

2.2.1.2 Перечень тем.

1. Исследование линейных групп над конечными полями с помощью пакетов компьютерной алгебры
2. Об унификации в расширении модальной логики  $K4$ .
3. О проблеме унификации линейной логики  $LTL_U$ .
4. Использование графа коммутативности для перечисления классов сопряженных элементов унитарных подгрупп групп Шевалле.
5. О проблеме унификации в бимодальной логике  $LinTGrz$ .
6. Некоторые вопросы специальных алгебраических систем.
7. О суммировании рациональных функций.

8. О рациональности и строгой вещественности группы унитарных матриц размерности  $<13$  над полями характеристики 2.

9. Базис допустимых правил вывода табличной модальной логики.

10. Надгруппы некоторых подгрупп общей линейной группы над полем.

11. "Подгруппа коллинеаций полуполевого пространства, изоморфная  $S_3$ .

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы. Основные этапы:

Формулировка темы и определение актуальности работы.

Исследование предметной области и описание существующих решений исследуемой проблемы.

Проведение исследований по теме.

Написание выводов по работе и оформление библиографического списка.

Прохождение нормоконтроля и подготовка сопроводительной документации.

Получение отзыва от научного руководителя.

ВКР должны быть сданы выпускником научному руководителю для получения отзыва не позднее, чем за 17 календарных дней до начала защиты.

На подготовку отзыва и рецензии отводится 5 календарных дней.

Обучающимся не позднее, чем за два календарных дня до защиты ВКР секретарю ГЭК представляются выпускная квалификационная работа и отзыв научного руководителя.

Допуском к защите ВКР является обязательное выполнение следующих условий:

- наличие завершенной магистерской диссертации;
- положительная оценка по результатам прохождения госэкзамена;
- презентация результатов ВКР на выпускающей кафедре;
- наличие отзыва научного руководителя;
- наличие рецензии.

Обучающиеся, имеющие отрицательный отзыв научного руководителя или рецензию, допускаются до защиты ВКР или отчисляются из университета по личному заявлению.

2.2.1.3 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

При определении оценки принимается во внимание:

- уровень теоретической и практической подготовки обучающегося (средний балл за весь период обучения),
- качество работы и ее соответствие направлению подготовки,
- самостоятельность полученных результатов, научная новизна,
- оформление работы,

- ход ее защиты (доклад выпускника, правильность и глубина ответов на вопросы, умение аргументировать свою позицию),
- отзыв научного руководителя,
- оценка рецензента.

Лист оценивания защиты магистерской диссертации

№	Критерии	Показатели, составляющие критерий	Максимальный балл	Минимальный балл	Количество фактических баллов выпускника
1	уровень теоретической и практической подготовки обучающегося	средний балл за весь период обучения	5	3	
2	отзыв руководителя	оценка за выполнение работы	5	2	
3	внешняя рецензия на диссертацию	оценка рецензента	5	2	
4	публичная защита	четкая формулировка цели, задачи, предмета исследования	2	0	
		библиографический обзор по теме исследования	2	0	
		содержание работы соответствует направлению подготовки	2	0	
		уверенное владение излагаемым материалом, владение языком предметной области, соблюдение регламента	5	2	
		соответствие итоговых выводов полученным результатам	2	0	
		умение четко, аргументированно отвечать на вопросы	5	2	

	членов ГЭК, вести научную дискуссию			
	качество выполнения презентации	2	0	
	соответствие оформления работы требованиям, предъявляемым к оформлению магистерских диссертаций в СФУ	2	0	

В графе «количество фактических баллов выпускника» ГЭК выставляет цифру, соответствующую набранному баллу за тот или иной показатель. Максимальное количество баллов соответствует полному выполнению требования показателя, промежуточное количество баллов соответствует частичному выполнению требования показателя, 0 баллов выставляется при отсутствии указанного показателя.

Критерии перевода результатов защиты в академическую оценку:

количество набранных баллов	Итоговая оценка
23-26	удовлетворительно
27-32	хорошо
32-37	отлично

### 3 Описание материально-технической базы

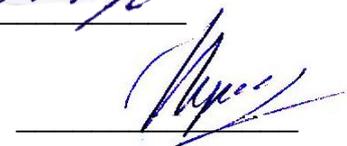
При проведении ГИА (защита ВКР) используется ноутбук и проекционная установка.

Составители:

Левчук В.М., д-р физ.-мат. наук, профессор



Нужин Я.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор



Программа принята на заседании кафедры алгебры и математической логики от «7» сентября 2017 года, протокол № 1