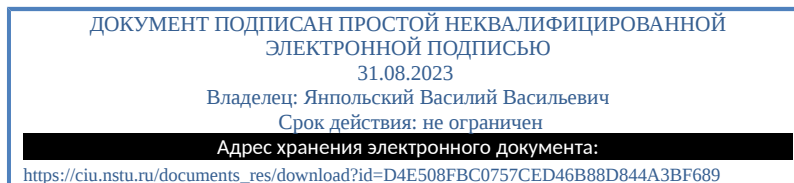


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Алгебры и математической логики

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль): Математическая логика, алгебра и теория чисел

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.06.01 Математика и механика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 30.07.14 №866 (зарегистрирован Минюстом России 25.08.14, регистрационный №33837)

Программа разработана кафедрой алгебры и математической логики

Заведующий кафедрой:

д.ф.-м.н., профессор С.В. Судоплатов

Ответственный за образовательную программу:

д.ф.-м.н., профессор С.В. Судоплатов

Программа утверждена на ученом совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 8 от 31.08.2023 г.

декан ФПМИ:

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 01.06.01 Математика и механика (профиль: Математическая логика, алгебра и теория чисел) включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации<sup>1</sup>.

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.  
Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	НД
УК.1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	+	+
УК.2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	+	+
УК.3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		+
УК.4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	+	+
УК.5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		+
ОПК.1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		+
ОПК.2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	+	
ПК.1.В	знать структуры и основные разделы алгебры, математической логики и теории чисел		+
ПК.2.В	уметь доказывать основные теоремы алгебры, математической логики и теории чисел, а также применять их в своих научных исследованиях	+	+

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями действующего Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

## 2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

<sup>1</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

## **2.1 Содержание государственного экзамена**

2.1.1 Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Обязательными составляющими контролирующих материалов государственного экзамена являются материалы, направленные на проверку сформированности компетенций в областях научно-исследовательской и педагогической деятельности.

2.1.2 Государственный экзамен носит междисциплинарный комплексный характер и проверяет сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

## **2.2 Порядок организации государственного экзамена**

2.2.1 Государственный экзамен по программе аспирантуры 01.06.01 Математика и механика (профиль: Математическая логика, алгебра и теория чисел) проводится очно по билетам в устной форме с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>).

Письменным ответом по вопросам билета на листах бумаги со штампом факультета является обязательным.

Если у комиссии возникают вопросы относительно правильности и полноты письменного ответа выпускника, она имеет право на дополнительное устное собеседование, по результатам которого выставляется соответствующая оценка.

2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.3 Длительность письменного государственного экзамена составляет 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому обучающемуся предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Члены ГЭК могут задавать дополнительные вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

## **3 Содержание и порядок представления научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

### **3.1 Содержание научного доклада**

3.1.1 Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.1.2. Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями<sup>2</sup>, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

---

<sup>2</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

3.1.3. В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются основные идеи и выводы диссертации, показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, о научных руководителях, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации. Объем научного доклада (включая иллюстрации) должен составлять от 25 до 40 страниц. По диссертациям на соискание кандидата наук в области гуманитарных наук объем научного доклада может быть увеличен до 60 страниц.

3.1.4. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

1. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

- актуальность и степень разработанности темы исследования;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- теоретическую и методологическую основы исследования;
- материалы исследования (при наличии);
- обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
- научную новизну работы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- основные положения, выносимые на защиту;
- реализацию результатов работы;
- личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:

- постановку задачи исследования;
- обоснование выбора методов (материалов) исследования;
- основные аспекты и результаты исследования.

3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с требованиями пункта 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и ГОСТ 7.0.11-2011. «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКТ) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

## **3.2 Порядок представления НД**

3.2.1. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКТ) проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), порядок создания и регламент работы которой определяется действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

3.2.2. ГЭК принимает решение о выдаче обучающемуся, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию по программе подготовки научно-педагогических кадров в

аспирантуре, документа о высшем образовании и о квалификации, а также о выдаче заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации. В заключении отражаются личное участие обучающегося в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (НКР) (диссертации), степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ, соответствие НКР (диссертации) требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует НКР (диссертация), полнота изложения материалов НКР (диссертации) в работах, опубликованных обучающимся.

3.2.3. Методика и критерии оценки НД приведены в фонде оценочных средств ГИА.

## **4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

### **4.1 Основные источники**

1. Baldwin J.T. Fundamentals of stability theory (Perspectives in Mathematical logic) / J.T.Baldwin. - Berlin: Springer-Verlag, 1988.
2. Hodges W. Model theory / W. Hodges. - Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
3. Marker D. Model Theory: An Introduction / D.Marker. - New York; Berlin; Heidelberg; Hong Kong; London; Milan; Paris; Tokyo: Springer, 2002.
4. Pillay A. Geometric Stability Theory / A.~Pillay. – Oxford: Clarendon Press, 1996.
5. Shelah S. Classification theory and the number of non-isomorphic models / S.Shelah. - Amsterdam: North-Holland, 1990.
6. Борович З.И. Теория чисел / З.И.Борович, И.Р.Шафаревич. - М., Наука, 1985.
7. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра / Б.Л.Ван дер Варден. - М.: Наука, 1976.
8. Винберг Э.Б. Курс алгебры / Э.Б.Винберг. - М., "Факториал Пресс", 1001.
9. Виноградов И.М. Основы теории чисел / И.М.Виноградов. - М., Наука, 1981.
10. Галочкин А.И. Введение в теорию чисел / А.И.Галочкин, Ю.В.Нестеренко, А.Б.Шидловский. - М., МГУ, 1995.
11. Гэри М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М.Гэри, Д.Джонсон. - М.: Мир, 1982.
12. Джекобсон Н. Алгебры Ли / Н.Джекобсон. - М., Мир, 1964.
13. Ершов Ю.Л. Математическая логика / Ю.Л.Ершов, Е.Л.Палютин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.
14. Ершов Ю.Л. Проблемы разрешимости и конструктивные модели / Ю.Л.Ершов - Наука, 1980.
15. Карацуба А.А. Основы аналитической теории чисел / А.А.Карацуба. - М., Наука, 1983.
16. Кейперс Л. Равномерное распределение последовательностей / Л.Кейперс, Г.Нидеррейтер. - М., Наука, 1985.
17. Коробков Н.М. Тригонометрические суммы и их приложения / Н.М.Коробков. - М., Наука, 1989.
18. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 3. Основные структуры алгебры / А.И.Кострикин. - М.: Физматлит, 2000.
19. Ленг С. Алгебра / С.Ленг. - М., Мир, 1968.
20. Лыгина Н. И. Деятельность преподавателя высшей школы : нормы качества, самоанализ, планирование. Модуль 1: современная лекция в высшей школе: учебное пособие для преподавателей / Н. И. Лыгина. – Новосибирск, 2009. – 28 с.
21. Мальцев А.И. Алгебраические системы / А.И.Мальцев. - М.: Наука, 1970
22. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции / А.И.Мальцев. - М.: Наука, 1987.
23. Мендельсон Э. Введение в математическую логику / Э.Мендельсон. - М.: Наука, 1984.
24. Новиков П.С. Элементы математической логики / П.С.Новиков - Изд. 2. М.: Наука, 1973.
25. Пуаза Б. Курс теории моделей / Б.Пуаза. – Алматы: Изд-во Казахского национального университета им. Аль-Фараби, 2001.

26. Реан А. А. Психология и педагогика : [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – Москва [и др.], 2009. – 432 с. : ил.
27. Риторика : учебник / [З. С. Смелкова и др.] ; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.
28. Серр Ж.П. Курс арифметики / Ж.П.Серр. - М., Мир, 1972.
29. Скорняков Л.А. Элементы общей алгебры / Л.А.Скорняков. - М.: Наука, 1983.
30. Специальная педагогика : [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.] ; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.
31. Судоплатов С.В. Дискретная математика / С.В.Судоплатов, Е.В.Овчинникова. – М.: Юрайт, 2016.
32. Судоплатов С.В. Математическая логика и теория алгоритмов / С.В.Судоплатов, Е.В.Овчинникова. – М.: Юрайт, 2016.
33. Чандрасекхаран К. Введение в аналитическую теорию чисел / К.Чандрасекхаран. - М., Мир, 1974.
34. Электронное обучение в техническом университете : учебное пособие / [О. В. Казанская и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – 138, [1] с. : ил., табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208297](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208297). – Загл. с экрана.

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Албегова И. Ф. Кейс-технология как элемент информационно-образовательной среды в модернизирующейся высшей профессиональной школе: суть и проблемы использования / И. Ф. Албегова, Г. Л. Шаматонова // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 11. – С. 100-106.
2. Загвязинский В. И. Дидактика высшей школы : текст лекций / В. И. Загвязинский ; Челябинский политехн. ин-т им. Ленинского комсомола. – Челябинск, 1990. – 95, [1] с. : ил.
3. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
4. Кейслер Г. Теория моделей / Г.Кейслер, Ч.Ч.Чэн. - М.: Мир, 1977.
5. Сакс Дж. Теория насыщенных моделей / Дж.Сакс. - М.: Мир, 1976.
6. Справочная книга по математической логике / Под ред. Дж.Барвайса. - М.: Наука, 1982. - Ч. 1. Теория моделей.
7. Baldwin J.T. Fundamentals of stability theory (Perspectives in Mathematical logic) / J.T.Baldwin. - Berlin: Springer-Verlag, 1988.
8. Buechler S. Essential Stability Theory / S.Buechler. - Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Budapest; Hong Kong; London; Milan; Paris; Santa Clara; Singapore; Tokyo: Springer, 1996.
9. Fraïssé R. Theory of relations / R.Fraïssé. - Amsterdam: North-Holland, 1986.
10. Pillay A. An introduction to stability theory / A.Pillay. - Oxford: Oxford University Press, 1983.
11. Wagner F.O. Simple theories / F.O.Wagner. - Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publishers, 2000.

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Общая методика по ГИА аспирантуры
2. Тараканов А.В. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Педагогические основы деятельности преподавателя [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Тараканов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4922?key=library>. – Загл. с экрана.
3. Гольшикина Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-

- методический комплекс / Л. А. Голышкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214225](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225). – Загл. с экрана.
4. Мандрикова Г. М. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования (модуль): Активные формы обучения пособие / Г. М. Мандрикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2010]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4848>. – Загл. с экрана.
  5. Леган М. В. «Технологии электронного обучения» к модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования» [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, М. А. Горбунов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213998](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213998). – Загл. с экрана.
  6. Сурнина Т. Ю. Нормативные основы деятельности преподавателя: подготовка к итоговой аттестации [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. Ю. Сурнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6028>. – Загл. с экрана.
  7. Лыгина Н. И. Как спроектировать, провести и оценить учебное занятие : учебно-методическое пособие для аспирантов (психолого-педагогическое сопровождение в период прохождения педагогической практики) / Н. И. Лыгина, О. В. Макаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 63, [1] с. : табл.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167841](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167841). – Загл. с экрана.

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Судоплатов Сергей Владимирович - [https://www.youtube.com/channel/UC\\_0hFRCCEfEKQcWhNwn\\_pvg?view\\_as=subscriber](https://www.youtube.com/channel/UC_0hFRCCEfEKQcWhNwn_pvg?view_as=subscriber)



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Алгебры и математической логики

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=D4E508FBC0757CED46B88D844A3BF689](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=D4E508FBC0757CED46B88D844A3BF689)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль): Математическая логика, алгебра и теория чисел

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Новосибирск 2023

## 1 Паспорт государственного экзамена

### 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
<b>УК.1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>		
УК.1.31	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники	1.1-1.4 3.1-3.5
УК.1.32	знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества	1.5-1.14 3.6-3.16
<b>УК.2 способность 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>		
УК.2.32	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	1.15-1.17 3.17-3.21
УК.2.y1	уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения	1.18-1.26 3.22-3.27
<b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>		
УК.4.32	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению	1.27-1.31 3.28-3.37
УК.4.y1	уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу	1.32-1.39 3.38-3.47
УК.4.y2	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках	2.1-2.3 3.48-3.53
<b>ОПК.2 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>		
ОПК.2.31	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида	2.4-2.10 3.54-3.63
ОПК.2.y1	уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования	2.11-2.12 3.64-3.75
ОПК.2.y2	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	2.13-2.14 3.76-3.80

<b>ОПК.2.y4</b>	уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере	<b>3.81-3.84</b>
<b>ПК.2.В уметь доказывать основные теоремы алгебры, математической логики и теории чисел, а также применять их в своих научных исследованиях</b>		
<b>ПК.2.В.y1</b>	уметь доказывать основные теоремы алгебры, математической логики и теории чисел	<b>3.85-3.94</b>

## 1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет прикладной математики и информатики

### Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по программе аспирантуры 01.06.01 Математика и механика

1. Полнота исчисления предикатов. Теорема Мальцева о компактности.
2. Специфика научного и научно-публицистического стилей.
3. Элиминация кванторов.
4. Конструкция Хрушовского.

Утверждаю: зав. кафедрой АиМЛ \_\_\_\_\_ С.В. Судоплатов  
(подпись) (дата)

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит 4 теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбирается из перечня вопросов из научной области(ей) исследования, 2 вопрос билета - из перечня вопросов по разделу «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования», 3 и 4 вопросы формулируются по теме исследования. Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

## 1.4 Критерии оценки

По результатам ответов обучающегося на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
аспирант правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
аспирант правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
аспирант в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
аспирант правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-49

Результаты каждого государственного аттестационного испытания, включенного в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Перевод баллов, полученных за государственный экзамен, в традиционную шкалу оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения.

## 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

### 1. Вопросы из научной области «Математическая логика, алгебра и теория чисел»

- 1.1. Понятие алгоритма и его уточнения. Вычислимость по Тьюрингу, частично рекурсивные функции, рекурсивно перечислимые и рекурсивные множества. Тезис Чёрча.
- 1.2. Универсальные вычислимые функции. Существование перечислимого неразрешимого множества. Алгоритмические проблемы.
- 1.3. Построение полугруппы с неразрешимой проблемой распознавания равенства.
- 1.4. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость и NP-полные задачи. Теорема об NP-полноте задачи ВЫПОЛНИМОСТЬ.
- 1.5. Логика высказываний. Представимость булевых функций формулами логики высказываний. Конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы.
- 1.6. Исчисление высказываний. Полнота и непротиворечивость.
- 1.7. Логика предикатов. Приведение формул логики предикатов к пренексной нормальной форме.
- 1.8. Исчисление предикатов. Непротиворечивость. Теорема о дедукции.
- 1.9. Полнота исчисления предикатов. Теорема Мальцева о компактности.
- 1.10. Элементарные теории классов алгебраических систем. Категоричные в данной мощности теории. Теорема о полноте теории, не имеющей конечных моделей и категоричной в бесконечной мощности.
- 1.11. Разрешимые теории. Теория плотного линейного порядка.

- 1.12. Формальная арифметика. Теорема о представимости вычислимых функций в формальной арифметике.
- 1.13. Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики. Теорема Тарского о невыразимости арифметической истинности в арифметике.
- 1.14. Неразрешимость алгоритмической проблемы выводимости для арифметики и логики предикатов.
- 1.15. Аксиоматическая теория множеств. Порядковые числа, принцип трансфинитной индукции. Аксиома выбора.
- 1.16. Теоремы Силова.
- 1.17. Простота группы  $A_n$ ,  $n \geq 5$ , и  $SO_3$ .
- 1.18. Теорема о конечно порожденных модулях над евклидовым кольцом и ее следствия для групп и линейных операторов.
- 1.19. Свободные группы и определяющие соотношения.
- 1.20. Алгебраические расширения полей. Теорема о примитивном элементе. Поле разложения многочлена. Основная теорема теории Галуа.
- 1.21. Конечные поля, их подполя и автоморфизмы.
- 1.22. Радикал кольца. Структурная теорема о полупростых кольцах с условием минимальности.
- 1.23. Группа Брауэра. Теорема Фробениуса.
- 1.24. Нетеровы кольца и модули. Теорема Гильберта о базисе.
- 1.25. Алгебры Ли. Простые и разрешимые алгебры. Теорема Ли о разрешимых алгебрах. Теорема Биркгофа-Витта.
- 1.26. Основы теории представлений. Теорема Машке. Одномерные представления. Соотношения ортогональности.
- 1.27. Алгебраические системы. Свободные алгебры. Многообразие алгебр. Теорема Биркгофа.
- 1.28. Решетки. Дедекиндовы решетки. Теорема Стоуна о булевых алгебрах.
- 1.29. Квадратичный закон взаимности.
- 1.30. Первообразные корни и индексы.
- 1.31. Неравенства Чебышева для функции  $\pi(x)$ .
- 1.32. Дзета-функция Римана. Асимптотический закон распределения простых чисел.
- 1.33. Характеры и  $L$ -функции. Теорема Дирихле о простых числах в арифметической прогрессии.
- 1.34. Тригонометрические суммы. Модуль гауссовой суммы. Полные тригонометрические суммы и число решений сравнений.
- 1.35. Критерий Вейля равномерного распределения. Теорема Вейля о последовательности значений многочлена.
- 1.36. Модулярная группа и модулярные функции. Теорема о строении алгебры модулярных форм.
- 1.37. Представление целых чисел унимодулярными квадратичными формами.
- 1.38. Приближение вещественных чисел рациональными дробями. Теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными дробями. Примеры трансцендентных чисел.
- 1.39. Трансцендентность чисел  $e$  и  $\pi$ .

## **2. Вопросы по основам педагогической деятельности в системе высшего образования**

- 2.1. Основные этические требования к организации учебно-педагогического общения и взаимодействия.
- 2.2. Основные положения ФЗ-273 "Об образовании в РФ", регулирующие уровни высшего и среднего профессионального образования.
- 2.3 Структура и основные требования ФГОС ВО по направлениям подготовки.

- 2.4 Основные законы риторики, система требований к эффективному публичному выступлению и к ритору-преподавателю.
- 2.5 Специфика научного и научно-публицистического стилей.
- 2.6 Технологии эффективной презентации публичного выступления.
- 2.7. Методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях с использованием активных форм обучения.
- 2.8. Виды и особенности учебных заданий.
- 2.9. Проектирование образовательного процесса по компетентностно ориентированным образовательным программам.
- 2.10. Подходы к определению критериев качества результатов обучения, виды контрольно-оценочных средств.
- 2.11. Методическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине (рабочие программы, фонды оценочных средств).
- 2.12. Нормативно-правовая база инклюзивного образования, психофизические особенности лиц, имеющих ОВЗ.
- 2.13. Современные технические средства обучения лиц с различными нарушениями развития.
- 2.14. Технологии электронного и дистанционного обучения .

### **3. Вопросы по теме исследования**

- 3.1. Системы. Гомоморфизмы и подсистемы.
- 3.2. Параметры и диаграммы.
- 3.3. Канонические модели.
- 3.4. Определимые множества.
- 3.5. Определимые классы систем.
- 3.6. Формулы, сохраняющиеся при отображениях.
- 3.7. Элиминация кванторов.
- 3.8. Автоморфизмы.
- 3.9. Подгруппы малого индекса.
- 3.10. Воображаемые элементы. Элиминация воображаемых элементов.
- 3.11. Минимальные множества.
- 3.12. Геометрии.
- 3.13. Почти сильно минимальные теории.
- 3.14. Интерпретируемость систем.
- 3.15. Образцы и размеры интерпретаций.
- 3.16. Теории, интерпретирующие все системы.
- 3.17. Тотально трансцендентные системы.
- 3.18. Интерпретация групп и полей.
- 3.19. Типы.
- 3.20. Амальгамирование.
- 3.21. Обогащения моделей и теорий.
- 3.22. Стабильность.
- 3.23. Конструкция Фраисе.
- 3.24. Опускание типов.
- 3.25. Счетная категоричность.
- 3.26. Экзистенциально замкнутые системы.
- 3.27. Модельная полнота.
- 3.28. Прямые произведения.
- 3.29. Фильтрованные произведения.
- 3.30. Ультрапроизведения.
- 3.31. Теорема Фефермана – Воота.

- 3.32. Булевы произведения.
- 3.33. Насыщенные модели, их существование, синтаксические характеристики.
- 3.34. Специальные модели.
- 3.35. Неразличимые последовательности.
- 3.36. Модели Эренфойхта – Мостовского. Нестандартные методы.
- 3.37. Теоремы об одно- и двукардинальности.
- 3.38. Категоричность.
- 3.39. Относительная категоричность.
- 3.40. Число счетных моделей теории, теорема Морли.
- 3.41. Абстрактная независимость, аксиоматика и свойства.
- 3.42. Ранг и определимость.
- 3.43. Типы над моделями.
- 3.44. Ответвляемость типов над множествами.
- 3.45. Спектр стабильности.
- 3.46. Фундаментальный порядок.
- 3.47. Эквивалентности с конечным числом классов.
- 3.48. Определимость и иерархия стабильности.
- 3.49. Сильные типы и множественность.
- 3.50. Неразличимые последовательности (множества) в стабильных теориях.
- 3.51. Сравнение независимых множеств.
- 3.52. Ответвляемость и делимость.
- 3.53. Ортогональность типов.
- 3.54. Ортогональность типа и множества.
- 3.55. Ранги и ответвляемость.
- 3.56. Синтаксическая характеристика класса эренфойхтовых теорий.
- 3.57. Несущественные совмещения и раскраски моделей.
- 3.58. Типовая редуцированность и властные типы.
- 3.59. Властные орграфы.
- 3.60. Семантические и синтаксические генерические конструкции.
- 3.61. Самодостаточные классы.
- 3.62. Генеричность счетных однородных моделей.
- 3.63. Свойство однородного  $t$ -амальгамирования.
- 3.64. Свойство конечных замыканий в слияниях генерических классов.
- 3.65. Генерические теории с несимметричным отношением полуизолированности.
- 3.66. Генерические теории с неглавными властными типами.
- 3.67. Теории с тремя счетными моделями.
- 3.68. Реализации основных характеристик эренфойхтовых теорий.
- 3.69. Теории с конечными предпорядками Рудин – Кейслера.
- 3.70. Предпорядки Рудин – Кейслера в малых теориях.
- 3.71. Теории с неплотными структурами властных орграфов и теории с властными типами, не имеющие властных орграфов.
- 3.72. Конструкция Хрушовского.
- 3.73. Стабильные эренфойхтовы теории.
- 3.74. Реализации основных характеристик стабильных эренфойхтовых теорий.
- 3.75. Гипервоображаемые элементы.
- 3.76. Ответвляемость для гипервоображаемых элементов.
- 3.77. Канонические базы.
- 3.78. Элиминация гипервоображаемых элементов.
- 3.79. Группа Ласкара.
- 3.80. Типово-определимые группы.
- 3.81. Относительно определимые группы.
- 3.82. Гиперопределимые группы.

- 3.83. Генерически заданные группы.
- 3.84. Локально модулярные группы.
- 3.85. Суперпростые теории: ранги, вес и доминирование, элиминация гипервоображаемых элементов.
- 3.86. Суперпростые группы.
- 3.87. Типово-определимые суперпростые группы.
- 3.88. Суперпростые делимые кольца.
- 3.89. Элиминация гипервоображаемых элементов в малых теориях.
- 3.90. Локально модулярные теории.
- 3.91. Теории, допускающие конечную кодировку.
- 3.92. Счетно категоричные суперпростые группы.
- 3.93. Счетно категоричные СМ-тривиальные теории.
- 3.94. Амальгамирование простых теорий. Простые теории с автоморфизмом.

## **2 Паспорт научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

### **2.1 Обобщенная структура представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

Обобщенная структура представления НД приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

<b>Коды</b>	<b>Компетенции и показатели сформированности</b>	<b>Разделы и этапы ВКР</b>
<b>УК.1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>		
<b>УК.1.з1</b>	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники	<b>2.1</b>
<b>УК.1.з2</b>	знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества	<b>2.8</b>
<b>УК.2 способность 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>		
<b>УК.2.з1</b>	знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира	<b>5</b>
<b>УК.2.з2</b>	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	<b>2.10</b>
<b>УК.2.у1</b>	уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения	<b>2.7</b>
<b>УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>		
<b>УК.3.у1</b>	уметь сопоставлять и анализировать результаты научной деятельности для реализации научных и образовательных программ	<b>2.5</b>
<b>УК.3.у2</b>	уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения	<b>2.3</b>



	научных проблем	
<b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>		
<b>УК.4.з2</b>	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению	<b>2.12</b>
<b>УК.4.у1</b>	уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу	<b>1</b>
<b>УК.4.у2</b>	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках	<b>2.9</b>
<b>УК.5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		
<b>УК.5.у1</b>	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их	<b>2.11</b>
<b>УК.5.у2</b>	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	<b>2.2</b>
<b>УК.5.у3</b>	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	<b>4</b>
<b>ОПК.1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</b>		
<b>ОПК.1.з1</b>	знать основы и методы научно-исследовательской работы	<b>3.1, 3.3</b>
<b>ОПК.1.у1</b>	уметь применять основные методы научно-исследовательской работы	<b>3.2</b>
<b>ПК.1.В знать структуры и основные разделы алгебры, математической логики и теории чисел</b>		
<b>ПК.1.В.з1</b>	знать основные разделы алгебры, математической логики и теории чисел	<b>2.6</b>
<b>ПК.2.В уметь доказывать основные теоремы алгебры, математической логики и теории чисел, а также применять их в своих научных исследованиях</b>		
<b>ПК.2.В.у1</b>	уметь доказывать основные теоремы алгебры, математической логики и теории чисел	<b>2.4</b>

## 2.2 Структура и этапы представления научного доклада

2.2.1. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:

1. Аннотацию НКР на иностранном языке (при наличии)
2. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
  - 2.1. актуальность и степень разработанности темы исследования;
  - 2.2. цель и задачи работы;
  - 2.3. объект и предмет исследования;
  - 2.4. теоретическую и методологическую основы исследования;

- 2.5. материалы исследования (при наличии);
- 2.6. обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
- 2.7. научную новизну работы;
- 2.8. теоретическую и практическую значимость исследования;
- 2.9. основные положения, выносимые на защиту;
- 2.10. реализацию результатов работы;
- 2.11. личный вклад автора;
- 2.12. структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).
3. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
  - 3.1. постановку задачи исследования;
  - 3.2. обоснование выбора методов (материалов) исследования;
  - 3.3. основные аспекты и результаты исследования.
4. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
5. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

2.2.2. Представление научного доклада осуществляется в форме устного выступления аспиранта (не более 20 минут) с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.

### **2.3 Методика оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

2.3.1 Научный доклад представляется и оценивается на заседании ГЭК. Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу и выносят решение:

- о прохождении / не прохождении государственной итоговой аттестации;
- о присвоении / не присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;
- о выдаче / не выдаче диплома об окончании аспирантуры;
- о рекомендации выдачи / не выдачи заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Члены ГЭК заслушивают доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оценивают содержание работы и ее представление по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом отзыва руководителя, представленной внешней рецензии, а также результатов предварительного рассмотрения научно-квалификационной работы в соответствии с действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

На основании приведенных в п.2.4 критериев делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

### **2.4. Критерии оценки научного доклада**

Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки НД	Уровень	Диапазон	Оценка за
--------------------	---------	----------	-----------

	сформированности компетенций	баллов	представление НД
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• в НКР отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная, тема раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• внешняя рецензия не содержит замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100	отлично
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная, тема раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные</li> </ul>	Базовый	73-86	хорошо

<p>полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит не более одного принципиального замечания</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>	Пороговый	50-72	удовлетворительно
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования не раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> </ul>	Ниже порогового	0-49	неудовлетворительно

<ul style="list-style-type: none"> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>			
--	--	--	--