

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Упорядоченные множества Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Зубков М.В.

Рецензент(ы):

Киндер М.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Зубков М.В. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики, Maxim.Zubkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения данной дисциплины является введение в теорию упорядоченных множеств, обеспечивающее свободное, самостоятельное, целенаправленное ориентирование в литературе и интернет-ресурсах по этой классической дисциплине.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.01 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Для освоения данного курса необходимо знакомство с алгеброй в объеме стандартного курса математического факультета университета.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью эффективно использовать современную методологию профессиональных исследований в соответствии с нормативно предусмотренной квалификацией
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные понятия теории упорядоченных множеств, определения и свойства математических объектов, используемых в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.

2. должен уметь:

Решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории упорядоченных множеств, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий.

3. должен владеть:

Математическим аппаратом теории упорядоченных множеств, методами доказательства утверждений в этой области, навыками алгоритмизации основных задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать основные понятия теории упорядоченных множеств, определения и свойства математических объектов, используемых в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории упорядоченных множеств, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Линейные порядки операции над ними и их типы.	7	1-4	6	6	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Ординалы и арифметика ординалов.	7	5-9	6	6	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Отношения эквивалентности и конгруэнции на линейных порядках	7	10-18	6	6	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Линейные порядки операции над ними и их типы.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Определение линейных порядков. Соотношения между линейными порядками: подрядок, вложимость, изоморфизм. Интервалы. Порядковые типы. Операции на линейных порядках: обратный линейный порядок, сумма, обобщенная сумма произведение. Свойства операций. Теорема Линденбаума. Плотные линейные порядки. Теорема Кантора о вложимости любого линейного порядка в порядок типа η . Теорема Кантора о единственности счетного плотного линейного порядка без наибольшего и наименьшего элемента и ее следствие. Транзитивные и k -транзитивные линейные порядки и их свойства. Разреженные линейные порядки и их свойства. Полные линейные порядки. Дедекиндовы сечения. Порядки полные по Дедекинду. Теорема о сепарабельном полном линейном порядке без наибольшего и наименьшего элементов. Пополнение. Теорема о единственности пополнения.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на операции над линейными порядками. Решение задач на изоморфизм и вложимость линейных порядков.

Тема 2. Ординалы и арифметика ординалов.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Последователи и предельные ординалы. Арифметика на ординалах. Трансфинитная индукция. Теорема Кантора о нормальной форме. Непрерывные функции. Теорема Веблена о неподвижной точке.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на использование арифметики на ординалах. Решение задач на доказательства методом трансфинитной индукции.

Тема 3. Отношения эквивалентности и конгруэнции на линейных порядках

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Отношения эквивалентности, конгруэнции, факторпорядки. Конгруэнции C_F , C_w , C_s . Свойства конгруэнции C_F . Свойства конгруэнции C_w . Свойства конгруэнции C_s . F-ранг. Класс VD . VD -ранг. Теорема Хаусдорфа.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на построение факторпорядков, определение рангов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Линейные порядки операции над ними и их типы.	7	1-4	подготовка домашнего задания	8	проверка домашнего задания
				подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
2.	Тема 2. Ординалы и арифметика ординалов.	7	5-9	подготовка домашнего задания	8	проверка домашнего задания
				подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
3.	Тема 3. Отношения эквивалентности и конгруэнции на линейных порядках	7	10-18	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
				подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
Итого					36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, зачеты и экзамены.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Линейные порядки операции над ними и их типы.

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Вполне упорядоченные множества и их примеры. 2. Эквивалентное определение вполне упорядоченных множеств. 3. Свойства вполне упорядоченных множеств.

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Индивидуальные задания по разработке алгоритма деления в кольце многочленов от нескольких переменных.

Тема 2. Ординалы и арифметика ординалов.

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Ординалы. 2. Последователи и предельные ординалы. Примеры. 3. Арифметика на ординалах. 4. Трансфинитная индукция. 5. Примеры утвреждений доказываемых трансфинитной индукцией. 6. Теорема Кантора о нормальной форме.

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Индивидуальные задания по применению арифметики на ординалах, и доказательству методом трансфинитной индукции.

Тема 3. Отношения эквивалентности и конгруэнции на линейных порядках

письменная работа , примерные вопросы:

Индивидуальные задания на вычисления рангов заданных линейных порядков.

Устный опрос , примерные вопросы:

15. Отношения эквивалентности, конгруэнции, факторпорядки. Конгруэнции C_F , C_w , C_s . 1. Свойства конгруэнции C_F . 2. Свойства конгруэнции C_w . 3. Свойства конгруэнции C_s . 4. F-ранг. 5. Класс VD. VD-ранг.

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

<http://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F2097797277/LO.pdf>

7.1. Основная литература:

1. Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е. Упорядоченные системы: решетки, группы: Курс лекций / М.:МПГУ, 2014. - 64 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=756162>

2. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств. / М. : МЦНМО, 2008. - 128 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/9306>

3. Наймарк М.А. Нормированные кольца / М.: Физматлит, 2010. - 686 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544789>

7.2. Дополнительная литература:

1. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика / 6-е изд., испр. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. 356 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395379>

2. Аладьев В.З. Системы компьютерной алгебры: Maple: : искусство программирования / В. З. Аладьев / Москва: Лаб. Базовых Знаний, 2006. 791 с.
3. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 3. Вычислимые функции. / М. : МЦНМО, 2008. 192 с. - URL: <http://e.lanbook.com/book/9308>

7.3. Интернет-ресурсы:

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <http://www.intuit.ru/>
Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <http://www.intuit.ru/>
Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <http://www.intuit.ru/>
GAP System for Computational Discrete Algebra - www.gap-system.org/
Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <http://www.intuit.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Упорядоченные множества" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудитории для лекций и практических занятий. Рекомендованная для освоения курса литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Зубков М.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киндер М.И. _____

"__" _____ 201__ г.