

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 История развития алгебры, логики и
дискретной математики в проблемах

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.01 Математика

Направленность (профиль)

01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Кандидат физико-математических наук, Доцент, Ушаков Юрий

Юрьевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «История алгебры, логики и дискретной математики в проблемах» является ознакомление студентов бакалавриата с ключевыми проблемами, существенно повлиявшими на развитие областей алгебры, логики и дискретной математики и, в целом, на облик современной математики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины «история и проблемы математической логики, алгебры и дискретной математики» является знакомство студентов со следующими важными проблемами алгебры, логики и дискретной математики:

История развития аксиоматического подхода в логике и нестандартных логик в проблемах

Проблемы разрешимости в радикалах алгебраических уравнений, интегрируемости дифференциальных уравнений и разрешимости соответствующих групп и алгебр Ли

Развитие проблем классификации простых алгебр Ли и связанных графов, конечных простых групп

Проблема Бернсайда

Развитие теории колец и алгебр

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1: Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности | |
| ПК-1.1: Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности | Какие исследовательские вопросы стоят в рамках данной дисциплины Самостоятельно освоить темы дисциплины, углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий Методами решения задач и проблем, входящими в рамки данной дисциплины |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | е |
|--|---|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1 (36) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | | Модули, темы (разделы) дисциплины | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---------------------|--|--|--|--------------------------------|--|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | | | | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | | |
| 1. Модуль 1. | | | | | | | | | | | |
| | | 1. Лекция 1. Логика от Аристотеля до Лейбница. Проблема формализации следования и модальностей. Теория семантических парадоксов. Логика в эпоху возрождения. | | 2 | | | | | | | |
| | | 2. Лекция 2. Лейбниц и символическая логика. Методологические принципы Лейбница. Три этапа в развитии логических исчислений. | | 2 | | | | | | | |
| | | 3. Лекция 3. Логика 19-го и начала 20-го веков. Проблемы аксиоматизации геометрии и арифметики. Исчисление высказываний. Теория отношений. Теория множеств Кантора. Проблема континуума. Парадоксы теории множеств. | | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|----|--|
| 4. Лекция 4. Возникновения языка исчисления предикатов. Формализация исчисления высказываний. Проблема разрешимости и полноты теорий. Неразрешимые проблемы в алгебре: проблема равенства слов в теории групп и проблема диофантовых уравнений. | 2 | | | | | | | |
| 5. Лекция 5. Проблема разрешимости и полноты теорий. Теоремы Эрбрана и Гёделя. Аксиоматическое построение логик, проблемы разрешимости и полноты интуиционистских и модальных логик. | 2 | | | | | | | |
| 6. Модуль 1. | | | | | | | 10 | |
| 2. Модуль 2. | | | | | | | | |
| 1. Лекция 1. Проблемы разрешимости алгебраических уравнений в радикалах, зарождение теорий Абеля и Галуа и формирование основных алгебраических систем. Разрешимые и простые группы и алгебры. Теорема Лагранжа для групп подстановок и влияние на нее теоретико-множественного подхода. | 2 | | | | | | | |
| 2. Лекция 2. Обратная задача теории Галуа. Её решение для A_n (Гильберт) и разрешимых групп (Шафаревич), развитие метода жесткости, границы его применения. | 2 | | | | | | | |
| 3. Лекция 3. Разрешимые и простые алгебры Ли и группы Ли. Проблема интегрируемости дифференциальных уравнений и теория Пикара-Вессии. | 2 | | | | | | | |
| 4. Модуль 2. | | | | | | | 6 | |

| 3. Модуль 3. | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|---|--|
| 1. Лекция 1. Проблема классификации простых алгебр Ли. Её связь с классификациями связных графов и систем корней евклидовых пространств; теоремы существования и изоморфизма. | 2 | | | | | | | |
| 2. Лекция 2. Алгебры Шевалле и группы лиева типа. Базис Шевалле простых комплексных алгебр Ли. Алгебры и группы Шевалле над полем. Теорема Шевалле о простых алгебраических группах. | 2 | | | | | | | |
| 3. Лекция 3. Классификация простых конечных групп. Группы Сузуки, Ри и Стейнберга. Знакопеременные группы, группы Матъе, спорадические группы, группы лева типа над конечными полями. Формулировка классификационной теоремы о конечных простых группах. | 2 | | | | | | | |
| 4. Модуль 3. | | | | | | | 6 | |
| 4. Модуль 4. | | | | | | | | |
| 1. Лекция 1. Формулировка общей, ограниченной и ослабленной проблем Бернсайда. Отрицательное решение общей проблемы Бернсайда П.С.Новиковым (1959 г.). Аналог проблемы Бернсайда для колец. Решение А. И. Кострикина ослабленной проблемы Бернсайда для групп периода p . Положительное решение проблемы Бернсайда для малых периодов (И. Н. Санов (1940), М. Холла (1958)). | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
| 2. Лекция 2. Общая проблема Бернсайда. Связь проблем теории групп и ассоциативных алгебр. Бесконечномерные ассоциативные ниль-алгебры Голода – Шафаревича (1964). Группы Голода, как примеры групп со слабыми условиями конечности. Конечные автоматы и группы С. В. Алешина (1972) и связанные с ними группы Григорчука. Группы В. И. Суцанского, Н. Гупты, Громова и др. | 2 | | | | | | | |
| 3. Лекция 3. Формулировка ослабленной проблемы Бернсайда В. Магнусом (1950). Собираемый процесс в p -группах и соотношение периода p и pn . Построение по p -группе ассоциативного кольца Ли. Решение А. И. Кострикина ослабленной проблемы Бернсайда для групп периода p . Теорема Ф. Холла и Г. Хигмана о сведении ослабленных проблемы Бернсайда к p -группам. Решение ослабленной проблемы Е. И. Зельмановым. | 2 | | | | | | | |
| 4. Модуль 4. | | | | | | | 6 | |
| 5. Модуль 5. | | | | | | | | |
| 1. Лекция 1. Артиновы и нётеровы кольца и группы, проблема О.Ю. Шмидта и проблемы минимальности С. Н. Черникова. Теорема о периодических группах с почти регулярной инволюцией. Решение проблем минимальности в классе локально конечных групп (В. П. Шунков, О. Кегель, Верфритц). | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|--|--|--|--|----|--|
| 2. Лекция 2. Теорема Фробениуса о конечномерных алгебр с делением и ее обобщения. Неассоциативные алгебры: Алгебры Ли, Иордана, Мальцева и др. | 2 | | | | | | | |
| 3. Лекция 3. Проблемы алгебраической геометрии и классификации алгебраических кривых поверхностей. Гипотезы об элементарных типах схем квадратичных форм (ограниченная и общая формы). Основная теорема проективной геометрии над полем и ее обобщение на случай колец коэффициентов. | 2 | | | | | | | |
| 4. Лекция 4. Проблема Ван дер Вардена о перманенте дважды стохастических матриц. Ее решение элементарными методами для размерности 2 и 3. Схема ее решения проблемы в общем случае (Теоремы Егорычева и Фаликмана). Теорема Александрова о смешанных объемах. Обобщение проблемы Ван дер Вардена (гипотеза Диттерта). | 2 | | | | | | | |
| 5. Модуль 5. | | | | | | | 8 | |
| Всего | 36 | | | | | | 36 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Рыбников К. А. Введение в комбинаторный анализ: монография(Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова).
3. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов: учебник (Санкт-Петербург: Питер).
4. Гиндикин С. Г. Алгебра логики в задачах(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
5. Кузнецов О. П., Адельсон-Вельский Г. М. Дискретная математика для инженера: монография(Москва: Энергоатомиздат).
6. Сачков В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики: научное издание(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
7. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях: Учеб. пособие(Москва: Логос).
8. Яблонский С. В., Садовничий В. А. Введение в дискретную математику: учеб. пособие для вузов(Москва: Высшая школа).
9. Горбатов В.А., Горбатов А.В., Горбатова М.В. Дискретная математика: Учеб. для студ. вузов(Москва: АСТ).
10. Кошев А.Н., Кузина В.В. Дискретная математика: Учеб. пособие: В 2 ч. (Пенза: ПГАСА).
11. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике: учеб. пособие().
12. Быкова В. В. Практикум на ЭВМ по дискретной математике (вводный курс): учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
13. Быкова В. В. Дискретная математика с использованием ЭВМ: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
14. Клини С. К., Минц Г. Е. Математическая логика: пер. с англ.(Москва: Мир).
15. Кристофидес Н., Гаврилов Г. П. Теория графов: алгоритмический подход: перевод с английского(Москва: Мир).
16. Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов: учебное пособие обучающихся по специальности "Математика" и "Прикладная математика"(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
17. Мендельсон Э., Адян С. И. Введение в математическую логику: пер. с англ.(Москва: Наука).
18. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Сборник задач по дискретной математике: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Прикладная математика"(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
19. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие(Москва:

ФИЗМАТЛИТ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Пакет Microsoft Office, ОС Windows XP/7/8/10, браузер Google Chrome/Opera/Mozilla Firefox,
2. информационные справочные системы: google.com, yandex.ru и т.д.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходима аудитория, оборудованная доской и проектором для просмотра слайдов.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.