

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

Б1.В.04 Прикладные вопросы алгебры

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.01 Математика

Направленность (профиль)

01.04.01.02 Алгебра, логика и дискретная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Доктор физико-математических наук, Профессор, Нужин Яков

Нифантьевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Прикладные вопросы алгебры» является овладение перечислительными методами теории Пойа.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является усвоение основных понятий, связанных с действием группы на множестве и применение теории групп и производящих функций в перечислительных задачах.

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 в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий | |
| ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями 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 |
| ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой | Основные теории становления и методы изучаемой дисциплины Применять знания и методы к решению задач в научно-исследовательской деятельности Основными методами и программными продуктами для достижения поставленной цели |

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: | 1,06 (38) | |
| занятия лекционного типа | 0,53 (19) | |
| практические занятия | 0,53 (19) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,94 (70) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | 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 | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Прикладные вопросы алгебры. | | | | | | | | | |
| | 1. Формулируются аксиомы действия группы на множестве и дается определение орбиты и стабилизатора точки. Введенные аксиомы и определения иллюстрируются на следующих двух классических примерах действия группы на множестве: 1) подстановочное действие; 2) матричное действие на линейном пространстве. | 1 | | | | | | | |
| | 2. Доказываются следующие утверждения. Стабилизатор точки является группой. Длина орбиты с представителем x равна индексу стабилизатора точки x во всей группе. Мощности стабилизаторов любых двух точек данной орбиты равны. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 3. Доказывается теорема Бернсайда о числе орбит при действии группы на множестве. С помощью этой теоремы выводится формула для числа классов сопряженных элементов в конечной группе. | 2 | | | | | | | |
| 4. Подстановочное представление групп. Два эквивалентных определения точного (свободного) действия на множестве. | 2 | | | | | | | |
| 5. Теорема Бернсайда и подстановочное представление групп. | 2 | | | | | | | |
| 6. Цикловой индекс группы. Цикловой индекс прямого произведения групп. Цикловой индекс представления Кели. | 2 | | | | | | | |
| 7. Производящая функция запаса. Производящая функция запаса классов эквивалентности. | 2 | | | | | | | |
| 8. Основная теорема теории Пойа и ее следствие. | 2 | | | | | | | |
| 9. Применение теоремы Пойа в химии. | 2 | | | | | | | |
| 10. Раскраска вершин, граней и ребер платоновских тел. | 2 | | | | | | | |
| 11. Вычисляются орбиты и централизаторы некоторых групп подстановок малых порядков. | | | 1 | | | | | |
| 12. Вычисляются орбиты и централизаторы некоторых матричных групп над размерности 2 над полями вычетов. | | | 2 | | | | | |
| 13. С применением теоремы Бернсайда находится число классов сопряженных элементов некоторых групп малых порядков. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 14. Для различного числа бусин m решаются две следующие задачи. 1) Сколько существует ожерелий, составленных из m плоских бусин, окрашенных в p цветов? 2) Сколько существует ожерелий, составленных из n круглых бусин, окрашенных в p цветов? | | | 2 | | | | | |
| 15. Проверяется точность и свобода действия некоторых групп на определенных множествах. | | | 2 | | | | | |
| 16. Нахождение циклового типа некоторых групп. | | | 2 | | | | | |
| 17. Нахождение циклового типа представлений Кели некоторых групп. | | | 2 | | | | | |
| 18. Производящие функции запаса. | | | 2 | | | | | |
| 19. Определяется число всевозможных раскрашиваний вершин (граней, ребер) тетраэдра в p цветов. | | | 2 | | | | | |
| 20. Определяется число всевозможных раскрашиваний вершин (граней, ребер) куба в p цветов. | | | 2 | | | | | |
| 21. Прикладные вопросы алгебры. | | | | | | | 70 | |
| Всего | 19 | | 19 | | | | 70 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Нефедов В. Н., Осипова В. А. Курс дискретной математики: учебное пособие для вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика"(Москва: МАИ).
2. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Основы алгебры: учебник для вузов(Москва: Физматлит).
3. Нефедов В. Н., Осипова В. А. Курс дискретной математики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика"(Москва: Изд-во МАИ).

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)

Для проведения занятий требуется оборудованная доской аудитория.

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