

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и  
математической логики  
(АиМЛ\_ФМиИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и  
математической логики  
(АиМЛ\_ФМиИ)

наименование кафедры

Левчук В.М.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ**  
**АЛГЕБРЫ**

Дисциплина Б1.В.04 Прикладные вопросы алгебры

Направление подготовки /  
специальность 01.04.01 Математика Магистерская  
программа 01.04.01.02 Алгебра, логика и  
дискретная математика

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.01 Математика Магистерская программа 01.04.01.02

---

Алгебра, логика и дискретная математика

---

Программу  
составили

Доктор физико-математических наук, Профессор,  
Нужин Яков Нифантьевич

---

## 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

<b>ПК-1:Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</b>	
Уровень 1	Ответом на какие исследовательские вопросы являются полученные в рамках данной дисциплины знания.
Уровень 1	Самостоятельно освоить темы дисциплины, углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий.
Уровень 1	Техникой анализа, методами и моделями, правилами коммуникации, необходимыми для выполнения исследования.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

При изучении курса необходимо знание основ линейной алгебры, теории групп и дискретной математики.

### 1.5 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)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,06 (38)</b>	<b>1,06 (38)</b>
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,53 (19)	0,53 (19)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,94 (70)</b>	<b>1,94 (70)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Прикладные вопросы алгебры.	19	19	0	70	ПК-1
Всего		19	19	0	70	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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	0	0

2	1	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	0	0
3	1	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	0	0
4	1	Подстановочное представление групп. Два эквивалентных определения точного (свободного) действия на множестве.	2	0	0
5	1	Теорема Бернсайда и подстановочное представление групп.	2	0	0
6	1	Цикловой индекс группы. Цикловой индекс прямого произведения групп. Цикловой индекс представления Кели.	2	0	0
7	1	Производящая функция запаса. Производящая функция запаса классов эквивалентности.	2	0	0
8	1	Основная теорема теории Поля и ее следствие.	2	0	0
9	1	Применение теоремы Поля в химии.	2	0	0

10	1	Раскраска вершин, граней и ребер платоновских тел.	2	0	0
Всего			10	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Вычисляются орбиты и централизаторы некоторых групп подстановок малых порядков.	1	0	0
2	1	Вычисляются орбиты и централизаторы некоторых матричных групп над размерности 2 над полями вычетов.	2	0	0
3	1	С применением теоремы Бернсайда находится число классов сопряженных элементов некоторых групп малых порядков.	2	0	0
4	1	Для различного числа бусин $m$ решаются две следующие задачи. 1) Сколько существует ожерелий, составленных из $m$ плоских бусин, окрашенных в $n$ цветов? 1) Сколько существует ожерелий, составленных из $n$ круглых бусин, окрашенных в $n$ цветов?	2	0	0
5	1	Проверяется точность и свобода действия некоторых групп на определенных множествах.	2	0	0
6	1	Нахождение циклового типа некоторых групп.	2	0	0
7	1	Нахождение циклового типа представлений Кели некоторых групп.	2	0	0
8	1	Производящие функции запаса.	2	0	0

9	1	Определяется число всевозможных раскрашиваний вершин (граней, ребер) тетраэдра в n цветов.	2	0	0
10	1	Определяется число всевозможных раскрашиваний вершин (граней, ребер) куба в n цветов.	2	0	0
Всего			10	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нефедов В. Н., Осипова В. А.	Курс дискретной математики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика"	Москва: Изд-во МАИ, 1992

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нефедов В. Н., Осипова В. А.	Курс дискретной математики: учебное пособие для вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика"	Москва: МАИ, 1992
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год



Л2.1	Кострикин А. И.	Введение в алгебру. Основы алгебры: учебник для вузов	Москва: Физматлит, 1994
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Нефедов В. Н., Осипова В. А.	Курс дискретной математики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика"	Москва: Изд-во МАИ, 1992

**7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	А.И.Кострикин, Ю.И.Манин ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ	<a href="https://goo.gl/Pk8i8Y">https://goo.gl/Pk8i8Y</a>
----	---	---

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Занятия лекционного типа, практические занятия, самостоятельная работа. Продолжительность изучения – один семестр.

Самостоятельная работа предусматривает два вида деятельности магистранта: изучение теоретического курса и решение задач. Изучение теоретического курса предполагает подготовку реферата по источникам, представленным в списке литературы.

Комплекты задач выдаются преподавателем, ведущим практические занятия.

Проверяются во время последующих практических занятий в рамках контроля самостоятельных работ.

Зачёт проводится в устной форме. На зачёте студенту предлагается два теоретических вопроса.

Основные разделы: действие группы на множестве, теорема Бернсайда о числе орбит, аффинная группа и ее расширения, некоторые подклассы бент-функций.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

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

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

## 10 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.