

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

Б1.В.ДВ.10.01 Вопросы алгебры и логики

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

---

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная  
математика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2020

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Кандидат физико-математических наук, Доцент, Дураков Евгений

Борисович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины, соотнесенные с общими целями ООП, в том числе имеющие междисциплинарный характер и (или) связанные с формированием социально – личностных компетенций.

В подразделе «Цель преподавания дисциплины» кратко характеризуют предмет изучения и его место в системе подготовки данного профиля в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Курс «вопросы алгебры и логики» имеет целью дать студентам инструмент, применимый к чисто абстрактным наукам и к вопросам формирования теорий, имеющих прикладное значение. Основной задачей является ознакомление студентов с универсальными и свободными алгебрами и их многообразиями, решётками многообразий и логик, проблемам аксиоматизации теорий и их интерпретаций. Большое внимание уделяется вопросам применения полученных теоретических знаний к решению прикладных задач и умению формулировать прикладные задачи на абстрактных языках, пониманию выразительных возможностей различных формальных языков, их иерархий и алгоритмических свойств.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины необходимо раскрыть на основе изложенных требований к формированию компетенций согласно соответствующих знаний, умений, навыков, изложенных в ФГОС ВПО, которыми должны обладать студенты.

В итоге изучения дисциплины «вопросы алгебры и логики» студент должен уметь:

- самостоятельно записывать предикативную структуру сложного высказывания естественного языка,
- давать определения в естественных сигнатурах основных классов алгебр и алгебраических систем, наиболее часто используемых в современных математических исследованиях,
- определять модельную полноту общеупотребительных классов 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
<b>ПК-1: Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Применяет теоретические и практические	Общие закономерности при изучении операторных уравнений в метрических, нормированных и

<p>знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>евклидовых пространствах  Самостоятельно освоить темы дисциплины на основе знания общих форм и закономерностей  Навыками решения типовых задач на основе знания общих форм и закономерностей</p>
--	---

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,33 (12)	
практические занятия	0,67 (24)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
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
<b>1. Общие понятия.</b>									
	1. Модели и алгебры. Отношения и функции, алгебраические системы, алгебры, модели. Подсистемы, порождающие совокупности. Конгруенции, гомоморфизмы, операции на множестве конгруенций. Декартовы произведения.			2					
	2. Классические алгебры. группоиды, полугруппы, группы, конгруенции и нормальные делители. Кольца, идеалы, конгруенции, факторкольца, поля. Решётки, идеалы, фильтры.			1					
	3. Фильтрованные произведения. Фильтры и ультрафильтры. Ультрапроизведения.	2							
	4. Условно фильтрующиеся формулы. Элементарные вложения, элементарные подсистемы. Полнота и модельная полнота.			1					

5. Квазимногообразия. Характеристические свойства, определяющие соотношения, реплики. Свободные композиции, независимые элементы и свободные системы.			2					
6. Многообразия. Структурные характеристики, ранги многообразия, решётка многообразий, минимальные многообразия и квазимногообразия.	1							
7. Общие понятия.							10	
<b>2. Многообразия групп.</b>								
1. Основные факты. Слова, тождества, вербальные подгруппы. Относительно свободные группы. Многообразия как замкнутые классы групп. $n$ -порождённые группы и тождества от $n$ переменных многообразия. Дискриминация и аппроксимационные свойства. Вербальные произведения.			2					
2. Алгебра многообразий. Сплетения и дискриминация. Единственность разложения. Некоторые классы неразложимых многообразий. Произведения многообразий, порождаемые конечно порождённой группой.			2					
3. Нильпотентные многообразия. Некоторые свойства нильпотентных групп. Аппроксимационные свойства. Лемма о словах и её применение к свободным произведениям.	2							
4. Тождества нильпотентных многообразий и близкие вопросы. Порождающие группы конечного ранга. Многообразие всех метабелевых нильпотентных групп класса $c$ .			2					

5. Свойства относительно свободных групп. Автоморфизмы и хопфово свойство. Свободные подгруппы свободных групп. Теоремы, близкие к теореме Ауслендера и Линдона, шрейерово свойство. Свойство расщепления, прямая разложимость.			2					
6. Многообразия групп.							10	
<b>3. Многообразия решёток и решётки интуиционистских логик.</b>								
1. Эквивалентность двух определений решётки. Дистрибутивные решётки. Необходимое и достаточное условие дистрибутивности.	2							
2. Конгруенц-дистрибутивные алгебры, теорема Йонсона.			2					
3. Подпрямые произведения и подпрямо неразложимые решётки.			2					
4. Многообразия псевдобулевых алгебр. Пропозициональные логики, определяемые многообразиями псевдобулевых алгебр.	2							
5. Многообразия решёток и решётки интуиционистских логик.							7	
<b>4. Модельно полные теории.</b>								
1. Элементарная эквивалентность. Элементарные мономорфизмы. Основная теорема существования. Модельная полнота. Модельная полнота алгебраически замкнутых полей. Прямые пределы алгебраических систем.			2					
2. Сколемизация алгебраических систем. Модельные пополнения. Подмодельная полнота. Типы элементов. Насыщенные системы.			2					



3. Элиминация кванторов для вещественно замкнутых полей.	3							
4. Опускание типа. $\Omega$ -стабильные теории. Однородные системы. Число счётных моделей. Теоремы Вота, Чэна и Кейслера о двух кардиналах.			2					
5. Модельно полные теории.							9	
Всего	12		24				36	

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Мальцев А. И. Алгебраические системы: монография(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Нейман Х. Многообразия групп: перевод с английского(Москва: Мир).
3. Кейслер Г., Чен Ч. Ч., Ершов Ю. Л., Тайманов А. Д. Теория моделей: перевод с английского(Москва: Мир).
4. Сакс Д. Е., Тайманов А. Д. Теория насыщенных моделей: перевод с английского(Москва: Мир).
5. Робинсон А., Тайманов А. Д. Введение в теорию моделей и метаматематику алгебры: перевод с английского(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [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. Специальное программное обеспечение в учебном процессе по данной дисциплине не используется.

##### **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.

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