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

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЛПИ – филиала СФУ
_____ /Л.В. Храмова/
«__» _____ 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина — Б1.В.ОД.6 Дискретная математика
индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление подготовки — 09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки

Профиль — 09.03.02.07 Информационно-управляющие системы
код и наименование профиля

Лесосибирск 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

09.00.00 Информатика и вычислительная техника
код и наименование укрупненной группы

Направление подготовки (профиля) 09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (профиля)

09.03.02.07 Информационно-управляющие системы
код и наименование направления подготовки (профиля)

Программу составили Е. Н. Яковлева
инициалы, фамилия, подпись

инициалы, фамилия, подпись

Заведующий кафедрой (разработчик) Н. Ф. Романцова
инициалы, фамилия, подпись

«10» 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики, информатики и естествознания
«10» 09 2016 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой Н. Ф. Романцова
инициалы, фамилия, подпись

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины.

Целью преподавания дисциплины «Дискретная математика» является формирование фундаментальных знаний у студентов при изучении вопросов теоретико-множественного описания математических объектов, основных проблем теории графов и других разделов дискретной математики и умений применять их для решения практических задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование математической культуры студента;
- фундаментальная подготовка по основным разделам дискретной математики;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач, что послужит необходимыми условиями формирования профессиональных компетенций, предусмотренных стандартом и учебным планом.

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

В ходе изучения данной дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике методы гуманитарных, экологических, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-5);

Уровни формируемых компетенций	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Минимальный - знать социально значимые проблемы и процессы, методы гуманитарных, экологических, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности. **Базовый** - уметь научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, экологических, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	лекции, лабораторные работы	устный опрос, подготовка доклада, подготовка отчета по лабораторной работе, зачет

Продвинутый - владеть способностью научно анализировать социально значимые проблемы и процессы.		

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

Уровни формируемых компетенций	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Минимальный - знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. **Базовый** - уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. **Продвинутый** - владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	лекции, лабораторные работы	устный опрос, подготовка доклада, подготовка отчета по лабораторной работе, зачет

- способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) (ПК-12).

Уровни формируемых компетенций	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Минимальный - знать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные). **Базовый** - уметь разрабатывать средства реализации	лекции, лабораторные работы	устный опрос, подготовка доклада, подготовка отчета по лабораторной работе, зачет

информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные). **Продвинутый** - владеть способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные).		

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- области применения моделей и подходов дискретной математики в компьютерных науках;
- понятие дискретных и непрерывных функций, способы представления и описание дискретных объектов;
- структуру дискретной математики как области знания, ее составляющие части: теория конечных множеств, отношения на множествах, комбинаторика, графы, математическая логика, теория алгоритмов;
- основные дискретные объекты, вычислимые функции, графы, способы представления и методы перечисления дискретных объектов;
- круг задач, решаемых с помощью теоретико-множественных, комбинаторных, графических и логических методов описания и исследования;

уметь:

- анализировать алгоритмически разрешимые задачи и проблемы; реализовывать классические арифметические, теоретико-числовые и комбинаторные алгоритмы при решении практических задач; оценивать эффективность и сложность алгоритмов символьных преобразований;
- применять изученные алгоритмические методы в ходе профессиональной деятельности;

владеть:

- классическими арифметическими, теоретико-числовыми и комбинаторными алгоритмами; основными приемами комбинаторного анализа; навыками практической работы с дискретными объектами, в том числе при осуществлении учебного процесса.

Иметь представление об основных разделах дискретной математики для решения практических задач.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования.

Дискретная математика изучается во 2 и 3 семестрах после изучения дисциплин «Информатика» и «Программирование на языках высокого уровня». Данная дисциплина должна подготовить студентов к изучению

курсов: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Моделирование систем» и др.

Дисциплина является вариативной обязательной дисциплиной.

1.5 Особенности реализации дисциплины.

Дисциплина реализуется на русском языке.

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	**5 (180)**	**1 (36)**	**4 (144)**
Контактная работа с преподавателем:	**0,61 (22)**	**0,17 (6)**	**0,44 (16)**
занятия лекционного типа	0,33 (12)	0,11 (4)	0,22 (8)
занятия семинарского типа	0,28 (10)	0,06 (2)	0,22 (8)
в том числе: семинары практические занятия лабораторные работы	- 0,28 (10) -	- 0,06 (2) -	- 0,22 (8) -
Другие виды контактной работы			
В том числе: курсовое проектирование групповые консультации индивидуальные консультации иные виды внеаудиторной контактной работы			
В том числе: в интерактивной форме	0,11 (4)		0,11 (4)
в электронной форме	0,11 (4)		0,11 (4)
Самостоятельная работа обучающихся:	**4,03 (145)**	**0,72 (26)**	**3,31 (119)**
изучение теоретического курса (ТО)	2 (72)	0,28 (10)	1,5 (54)
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)	2,03 (73)	0,44 (16)	1,81 (65)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**Зачет Экзамен 0,36 (13)**	**Зачет 0,11 (4)**	**Экзамен 0,25 (9)**

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		Самостоятель-ная работа, (акад. час),	Формиру-емые компетенции
			Семинары и/или практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или практикумы (акад. час)		
1	Множества и отношения	4	2	-	26	ОК-5 ОПК-2 ПК-12

2	Элементы комбинаторного анализа	4	2	-	55	ОК-5 ОПК-2 ПК-12
3	Теория графов	4	6	-	64	ОК-5 ОПК-2 ПК-12

3.2 Занятия лекционного типа.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий[1]	Объем в акад. часах		
			всего	в том числе в интерактивной форме	в том числе в электронной форме
1	1	Тема №1. Множества и их спецификации. (Способы задания множеств, диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами и их свойства. Мощность множеств)	2		
2	1	Тема №2. Отношения и их свойства. (Бинарные отношения и свойства отношений. Некоторые специальные отношения: эквивалентность, порядок. Разбиения и отношение эквивалентности. Отношение порядка – строгий, нестрогий, частичный и полный порядок. Функции и отображения. Бинарные операции и их свойства)	2		
3	2	Тема №3. Основные типы комбинаторных объектов. (перестановки, размещения, сочетания, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями, разбиения. Свойства комбинаторных объектов)	2	1	1
4	2	Тема №4. Биномиальные тождества (Бином Ньютона и биномиальные тождества. Числа Стирлинга и их свойства)	2		
5	3	Тема №5. Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы. (Способы представления графов.	1	1	1

[1]В случае применения ЭО и ДОТпосле наименованиязанятия ставится звездочка «*» с указанием места проведения занятия: (А) – в аудитории, (О) – онлайн-занятие в ЭИОС.

		Маршруты, циклы, цепи. Степени вершин графа. Связность. Планарность. Операции над графами. Изоморфизм графов)			
6	3	Тема №6. Эйлеровы и гамильтоновы графы (Задачи о цепях и циклах. Эйлеровы циклы. Теорема о существовании эйлерова цикла и алгоритм его построения. Существование эйлеровой цепи. Эйлеровы циклы в ориентированном графе. Задачи о лабиринтах и кратчайших путях. Алгоритмы обхода графов: поиск в глубину, поиск в ширину. Гамильтоновы циклы. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Краскала построения минимального остова в графе)	1		
7	3	Тема №7. Раскраска графа (Двудольные графы. Теорема Кенига. Раскрашиваемость вершин планарного графа пятью красками. Гипотеза четырех красок)	1		
8	3	Тема №8. Деревья. Плоские графы (Деревья. Характеризационная теорема. Укладка графа. Планарные графы. Плоские графы. Теорема Эйлера и ее следствия. Непланарность графов К5 и К3,3)	1		

3.3 Практические занятия.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий[1]	Объем в акад. часах		
			всего	в том числе в интерактивной форме	в том числе в электронной форме
1	1	Тема №1. Элементы теории множеств	1		
2	1	Тема №2. Отношения на множествах и их свойства	1		
3	2	Тема №3. Элементы комбинаторики. (Размещения, сочетания, перестановки без повторений. Размещения, сочетания, перестановки с повторениями. Формулы включения-исключения)	1		
4	2	Тема №4. Бином Ньютона.	1	1	1

		Биноминальные коэффициенты. Основные тождества с биноминальными коэффициентами. Полиномиальная формула			
5	3	Тема №5. Основные понятия теории графов.	1		
6	3	Тема №6. Эйлеровы и гамильтоновы графы	2	1	1
7	3	Тема №7. Деревья. Планарные графы и плоские графы	1		
8	3	Тема №8. Раскрашиваемость вершин планарного графа	1		
9	3	Тема №9. Кратчайшие пути в графе	1		

3.4 Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

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

Яковлева, Е.Н. Дискретная математика : учебное пособие / Е.Н. Яковлева, С.С. Ахтамова, Е.В. Киргизова. – Красноярск : СФУ, 2015.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету и экзамену (Приложение 1)

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Таблица 1- Рекомендованные оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категория студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тесты, рефераты, контрольные вопросы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные вопросы	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно	Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

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

Основная литература:

1. Гладков, Л.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Л.А. Гладков; В.В. Курейчик, В.М. Курейчик – Москва : Физматлит, 2014.

2. Чашкин, А.В. Дискретная математика : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования /А.В. Чашкин – Москва : Академия, 2012.

Дополнительная литература:

3. Васильева, А.В. Дискретная математика [Текст] : учебное пособие / А. В. Васильева, И. В. Шевелева ; Сиб. федер. Ун-т, Ин-т математики и фундамент. Информатики. – Красноярск : СФУ, 2016.

4. Хаггарти,Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : допущено УМО вузов РФ по образованию в области прикладной математики в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Прикладная математика» / Хаггарти Р. – Москва : Техносфера, 2012.

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

1. Крупнейшая техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.citforum.ru ;
2. Бесплатное дистанционное обучение в Национальном Открытом Университете «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/
3. Сайт для студентов «Студопедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.net

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/;
2. ЭБС «ИНФРА-М» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.znanium.com/;
3. ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:: http://rucont.ru.
4. ЭБС СФУ: http://bik.sfu-kras.ru/
5. ЭБС ЛПИ - филиал СФУ http://95.188.107.8/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала и решение задач. Теоретические вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, оглашаются на лекции и входят в список вопросов к экзамену.

Задачи выдаются в виде заданий (в каждом от 4 до 10 задач в зависимости от сложности темы), в порядке изучения разделов дисциплины. Решение задач оформляется в тетради и сдается на проверку.

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 нарушением 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

1. Операционная система Microsoft Windows 7.
2. Пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007.
3. Kaspersky Endpoint Security 10.
4. Программа-архиватор: WinRAR.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

В качестве информационных справочных систем для реализации дисциплины используются Yandex, Google и ЭБС ЛПИ-филиала СФУ.

10 Материально-техническая база, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В перечень материально-технического обеспечения входит:

- мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная проектором, обеспечивающим воспроизводство слайдов и текстов с экрана монитора компьютера лектора, устройствами затемнения;
- компьютерный класс с необходимым программным обеспечением.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными или электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1

Вопросы к зачету

1. Что называется множеством? Приведите примеры множеств.
2. Что называется подмножеством?
3. Какие существуют способы задания множеств?
4. Что называется объединением, пересечением, разностью и дополнением множеств?
5. Как определяется симметрическая разность множеств?
6. Свойства операций над множествами.
7. Прямое произведение множеств.
8. Отношение на множестве. Свойства отношений.
9. Отношение эквивалентности.
10. Отношение порядка.
11. Функции и отображения.
12. Бинарные операции и их свойства.

Вопросы к экзамену

1. Основные типы комбинаторных объектов: перестановки, размещения, сочетания, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями, разбиения. Свойства комбинаторных объектов.
2. Бином Ньютона и биномиальные тождества.
3. Числа Стирлинга и их свойства.
4. Числа Фибоначчи и их свойства.
5. Рекуррентные соотношения. Задачи, приводящие к рекуррентным соотношениям.
6. Решение неоднородных рекуррентных соотношений
7. Производящие функции рекуррентной последовательности
8. Преобразования сумм. Кратные суммы.
9. Методы суммирования.
10. Основные понятия теории графов: псевдограф, мультиграф, граф и их ориентированные аналоги.
11. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и ее следствие.
12. Основные понятия теории графов: подграф, путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл.
13. Связные графы. Компоненты связности графа, их число. Число различных графов с p вершинами.
14. Изоморфные графы.
15. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости.
16. Гамильтоновы графы.
17. Деревья. Характеризационная теорема.

18. Планарные графы. Плоские графы.
19. Теорема Эйлера и ее следствия.
20. Непланарность графов K5 и K3,3.
21. Двудольные графы.
22. Раскраска вершин и ребер графа.
23. Гипотеза четырех красок