

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики, теории и методики обучения
математике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.11.Дискретная математика

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 01.03.02 – Прикладная математика и
информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомить обучающихся с важнейшими разделами дискретной математики и ее применением в математической кибернетики

Задачи изучения дисциплины:

- раскрыть роль и место дискретной математики в системе математического образования;
- рассмотреть соотношение между дискретным и непрерывным подходами к изучению различных явлений;
- привить навыки свободного обращения с такими дискретными объектами, как функции алгебры логики, автоматные функции, графы;
- сформировать представление о проблематике теории кодирования, синтеза управляющих систем;
- сформировать умения построения алгоритмов для решения задач дискретной математики;
- сформировать представление о проблематике теории алгоритмов, ее возможностей и трудностей.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Предметные курсы, изучаемые в школе (математика, информатика), курсы «Вводный курс математики», «Математическая логика», «Теория алгоритмов», а также курсы «Информатика», «Языки программирования» и др., изучаемые в вузе. Дисциплина находится в разделе обязательных дисциплин образовательной программы

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-2	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) роль и место дискретной математики в системе математического образования; 2) базовые термины дискретной математики; 3) основные алгоритмы решения задач дискретной математики; 4) основные теории кодирования информации; 5) основные теории алгоритмов.
	Стандартный: 1) систему понятий дискретной математики; 2) специфику алгоритмов решения задач дискретной математики; 3) значение и сущность теорий кодирования и декодирования информации; 4) актуальные проблемы дискретной математики в рамках учебной информации. 5) взаимосвязи между различными теориями алгоритмов.

	Эталонный: 1) систему понятий дискретной математики и ее связи с другими математическими курсами и другими областями знаний; 2) специфику алгоритмов решения задач дискретной математики и возможности их применения в исследовательской и прикладной деятельности; 3) современные теории кодирования и декодирования информации; 4) актуальные проблемы дискретной математики, выходящие за рамки учебной информации; 5) различные теории алгоритмов, выходящие за рамки учебной информации;
Уметь	Пороговый: 1) репродуцировать информацию по основным вопросам дискретной математики; 2) применять алгоритмы для решения основных задач дискретной математики; 3) излагать основные теории кодирования; 4) использовать основные понятия дискретной математики при решении задач в математической кибернетике.
	Стандартный: 1) анализировать информацию по вопросам дискретной математики; 2) решать задачи по дискретной математике с применением алгоритмов; 3) анализировать и применять различные теории кодирования; 4) использовать понятия дискретной математики при решении задач в математической кибернетике и других областях
	Эталонный: 1) устанавливать взаимосвязи между разделами дискретной математики и другими областями наук; 2) решать задачи повышенной сложности по дискретной математике; 3) применять теории кодирования к решению задач, выходящих за рамки программы; 4) использовать понятия дискретной математики при решении профессиональных задач в математической кибернетике и других областях.
	Пороговый: 1) демонстрировать понимание основных понятий дискретной математики; 2) использовать знания по дискретной математике для решения основных задач математической кибернетики; 3) демонстрировать самостоятельность и самоконтроль в процессе обучения; 4) изучать современные теории по дискретной математике, выходящие за рамки программы.

Владеть	Стандартный: 1) демонстрировать понимание роли и места дискретной математики в системе математического образования; 2) использовать знания по дискретной математике для решения различных задач математической кибернетики; 3) использовать возможности информационных технологий для решения исследовательских задач, самообразования; 4) самостоятельно изучать и анализировать современные теории по дискретной математике, выходящие за рамки программы.
	Эталонный: 1) демонстрировать понимание роли и места дискретной математики в системе математического образования и в других областях науки; 2) использовать знания по дискретной математике для решения профессиональных задач в математической кибернетике и других областях; 3) самостоятельно изучать, анализировать современные теории по дискретной математике, выходящие за рамки программы, и устанавливать между ними взаимосвязи. 4) руководить исследовательской деятельностью и принимать нестандартные решения профессиональных задач.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Элементы комбинаторики	12	2	4		6
2	2	Элементы теории множеств. Теория отношений.	20	4	6		10
3	3	Элементы теории графов	88	24	20		44
4	4	Элементы теории кодирования	24	6	6		12
Итого			144	36	36	0	72

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	1	Основные правила комбинаторики. Перечислительная комбинаторика или теория перечислений. Бином Ньютона
2	2	Множество. Способы задания. Операции над множествами. Свойства операций. Разбиение множества на классы. Понятие отношения. Способы задания отношений. Свойства отношений. Особые виды отношений.
3	3	Виды и способы задания графов. Подграфы и части графа. Операции над графами. Маршруты. Достижимость. Связность. Расстояния в графах. Нахождение кратчайших маршрутов. Степени вершин графа. Обходы графов. Осто́вы графов. Раскраска графов. Планарные графы
4	4	Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование. Математическое изучение алфавитного кодирования. Проблема взаимной однозначности. Двоичный алфавит. Самокорректирующиеся коды. Коды Хемминга

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Применение основных правил комбинаторики. Размещения и сочетания. Размещения и сочетания с повторениями. Бином Ньютона
2	2	Операции над множествами. Свойства операций. Доказательство равенств. Способы задания отношений. Свойства отношений. Отношения эквивалентности и порядка.
3	3	Способы задания графов. Операции над графами. Операции над графами. Маршруты. Достижимость. Связность. Нахождение маршрутов заданной длины. Нахождение кратчайших маршрутов. Обходы графов. Построение раскраски графа. Выявление планарного графа.

4	4	Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование. Математическое изучение алфавитного кодирования. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования. Коды Хемминга. Алгоритм построения кода Хемминга
---	---	--

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Перестановки и подстановки. Разбиения. Метод включений и исключений. Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности.	Составление конспекта, плана-конспекта, составление терминологической системы (гlossария), решение задач
2	2	Доказательство равенств различными способами. Выявление свойств отношений	Составление конспекта, плана-конспекта, составление терминологической системы (гlossария), решение задач
3	3	Обходы графа по ширине. Обходы графа по глубине. Решение задачи коммивояжера. Упорядоченные и бинарные деревья. Разрезы графа. Понятие фундаментального цикла	Составление конспекта, плана-конспекта, составление терминологической системы (гlossария), решение задач
4	4	Помехоустойчивое кодирование. Понятие канала связи. Криптология. Общий критерий взаимной однозначности. Обнаружение ошибки в кодах Хемминга. Декодирование в кодах Хемминга	Составление конспекта, плана-конспекта, составление терминологической системы (гlossария), решение задач

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1	1	практическое занятие	работа с электронными образовательными ресурсами	2
2	1	практическое занятие	работа с электронными образовательными ресурсами; учебные дискуссии;	2
3	3	практическое занятие	работа с электронными образовательными ресурсами; технологии проблемного обучения;	4
4	4	практическое занятие	работа с электронными образовательными ресурсами	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Гисин, Владимир Борисович.

Дискретная математика : Учебник и практикум / Гисин Владимир Борисович; Гисин В.Б. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 383. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00228-7 : 144.14.

<http://www.biblio-online.ru/book/0230F4FB-49D7-4A54-8598-CB55B1424822>

2. Судоплатов, Сергей Владимирович.

Дискретная математика : Учебник и практикум / Судоплатов Сергей Владимирович; Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 279. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00871-5 : 110.57.

<http://www.biblio-online.ru/book/8C887315-F30B-4A48-A5A2-8A54D3CB74D7>

3. Баврин, Иван Иванович.

Дискретная математика. Учебник и задачник / Баврин Иван Иванович; Баврин И.И. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 209. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-8093-6 : 68.80.

Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/8E9BC691-C7D4-463E-AD33-81AE22718E84>

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Андреев А.Е., Болотов А.А., Коляда К.В., Фролов А.Б. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 317. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-04246-7 : 1000.00.

<http://www.biblio-online.ru/book/4FAEB69F-981D-498D-9B1F-CB6FD32410AD>

2. Пак, Вадим Геннадьевич.

Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач : Учебное пособие / Пак Вадим Геннадьевич; Пак В.Г. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 318. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-04080-7 : 99.10.

<http://www.biblio-online.ru/book/E7D74788-0190-4AEA-A44B-58C80091984C>

3. Клековкин, Геннадий Анатольевич.

Теория графов. Среда maxima : Учебное пособие / Клековкин Геннадий Анатольевич; Клековкин Г.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 133. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-04850-6 : 1000.00.

Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/88147B5A-71A3-4A4E-AD91-0EC2D6DBF989>

4. Клековкин, Геннадий Анатольевич.

Геометрическая теория графов : Учебное пособие / Клековкин Геннадий Анатольевич; Клековкин Г.А., Коннова Л.П., Коннов В.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 240. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-04813-1 : 1000.00.

Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/32DCB4DD-0BC7-4B7E-9C9A-EAAB9995BB03>

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-303.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-316.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Комплект специализированной учебной мебели.

ПК- 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., принтеры и ксероксы - 1 шт.

Специализированная мебель для хранения литературы.

Литература по математике (более 500 экз.).

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-223.

Кабинет для самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

ПК – 6 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием дисциплины; при подготовке к аудиторным занятиям и выполнении заданий самостоятельной работы следует руководствоваться методическими указаниями настоящего раздела. Обучение дисциплине предполагает аудиторные занятия и самостоятельную работу. Аудиторные

занятия проводятся в виде:

- 1) лекций, предусматривающих передачу учебной информации преподавателем обучающимся;
- 2) практических занятий, обеспечивающих закрепление полученного знания, отработку планируемых навыков и получения опыта деятельности, способствующих формированию компетенций. Лекция является важным источником информации, так как новый учебный материал не всегда находит отражение в учебниках, отдельные темы учебника могут быть трудны для самостоятельного изучения и требуют освоения в контакте с преподавателем.

В ходе чтения лекций следует писать конспект. Конспект помогает внимательно слушать и запоминать материал, обеспечивает наличие опорных знаний при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям (семинарам) и промежуточной аттестации. К правильному графическому оформлению записей следует отнести выделение важных смысловых абзацев; подчёркивание главных мыслей, ключевых слов; заключение выводов в рамки; использование разноцветных ручек и фломастеров.

Практическое занятие предполагает выполнение обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий. На практических занятиях проходит закрепление, углубление, расширение и детализация знаний обучающихся при решении конкретных задач; развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности; овладение новыми методами и методиками изучения дисциплины; выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий; обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм работы. Практическое занятие выполняет познавательную, развивающую и воспитательную функции. При подготовке к практическим занятиям следует:

- просмотреть материал предыдущего занятия,
- изучить все термины и понятия по теме практических занятий при необходимости следует использовать словарь (гlossарий),
- изучить соответствующий теоретический материал, используя материалы учебника и дополнительной литературы, лекции,
- выполнить задания самостоятельной работы (упражнения, задачи, письменные работы, устные задания и т.п.)

Обучение дисциплине, наряду с аудиторной работой, предполагает самостоятельную работу обучающихся. В процессе самостоятельной работы обучающиеся повторяют пройденный на занятиях материал, осваивают современные технологии поиска и обработки информации; овладевают стратегиями и методами самообразования; развивают индивидуальные склонности и способности к творчеству.

Самостоятельная работа должна быть планомерной и систематичной, выполняться в срок.

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим (семинарским, лабораторным) занятиям; подготовку творческих и проектных работ, выступлений, докладов и т.п.

В процессе подготовки к занятиям, выполнения самостоятельной работы, подготовки к промежуточной аттестации обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией.

Разработчик/группа разработчиков: Елсыкова Ольга Владимировна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**