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 Математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных
наук, математики и
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 Дискретная математика
на 144 часа(ов), 4 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 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомление обучающихся с важнейшими разделами дискретной математики и ее применением в математической кибернетике.

Задачи изучения дисциплины:

четкое владение понятийно-терминологическим аппаратом; владение фундаментальными методами исследования; осознанность, полнота и глубина теоретических знаний; умение устанавливать между теорией и практикой решения стандартных (базовых) математических задач; умение интегрировать знания, полученные при изучении различных математических дисциплин.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	32
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с

планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает: основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой	<p>Знать:</p> <p>1) систему понятий дискретной математики; 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.</p> <p>Уметь: 1) анализировать информацию по вопросам дискретной математики; решать задачи по дискретной математике с применением алгоритмов; анализировать и применять различные теории кодирования; использовать понятия дискретной математики при решении задач в математической кибернетике и других областях</p> <p>Владеть: пониманием роли и места дискретной математики в системе математического образования; 2) умением использовать знания по дискретной математике для решения различных задач математической кибернетики; 3) умением использовать возможности информационных технологий для решения исследовательских задач, самообразования;</p>
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет: применять на практике математические модели и компьютерные технологии для	Уметь: 1) репродуцировать информацию по основным вопросам дискретной математики;

	решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности	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.
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет: умением выполнять стандартные действия, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеть: 1) умением демонстрировать понимание роли и места дискретной математики в системе математического образования и в других областях науки; 2) умением использовать знания по дискретной математике для решения профессиональных задач в математической кибернетике и других областях; 3) умением самостоятельно изучать, анализировать современные теории по дискретной математике, выходящие за рамки программы, и устанавливать между ними взаимосвязи.
ПК-2	ПК-2.1. Обладает: базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знать: Знать: 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. Уметь: 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. Владеть: 1) демонстрировать

		<p>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.</p>
ПК-2	<p>ПК-2.2. Умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей, в том числе на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования</p>	<p>Уметь: 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</p>
ПК-2	<p>ПК-2.3. Владеет: практическим опытом применения указанных выше методов и технологий</p>	<p>Владеть: 1) умением демонстрировать понимание роли и места дискретной математики в системе математического образования и в других областях науки; 2) умением использовать знания по дискретной математике для решения профессиональных задач в математической кибернетике и других областях; 3) умением самостоятельно изучать, анализировать современные теории по дискретной математике, выходящие за рамки программы, и устанавливать между ними взаимосвязи.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Элементы теории множеств. Теория отношений.	Множество. Способы задания. Операции над множествами	29	4	10	0	15
2	2.1	Элементы комбинаторики. Элементы математической логики	Основные правила комбинаторики. Алгебра высказываний. Булевы функции	25	4	6	0	15
3	3.1	Элементы теории графов	Виды и способы задания графов. Подграфы и части графа. Операции над графами. Маршруты. Достижимость. Связность. Расстояния в графах. Нахождение кратчайших маршрутов. Степени вершин графа.	27	4	8	0	15
4	4.1	Элементы теории алгоритмов. Элементы теории кодирования	Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Основные алгоритмические теории. Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование. Математическое изучение алфавитного кодирования. Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование.	27	4	8	0	15

			Математическое изучение					
Итого				108	16	32	0	60

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Множество. Способы задания. Операции над множествами	Множество. Способы задания. Операции над множествами. Свойства операций. Разбиение множества на классы. Понятие отношения. Способы задания отношений. Свойства отношений. Особые виды отношений.	4
2	2.1	Основные формулы и правила комб инаторики. Элементы мат ематической логики.	Основные формулы и правила комбинаторики. Бином Ньютона. Алгебра высказываний. Булевы функции.	4
3	3.1	Элементы теории графов	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. Остовы графов. Раскраска графов. Планарные графы.	4
4	4.1	Элементы теории алгоритмов. Элементы теории кодирования.	Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Основные алгоритмические теории: машина Тьюринга, рекурсивные функции, машина Поста. Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование. Математическое изучение алфавитного кодирования. Проблема взаимной однозначности. Двоичный алфавит. Самокорректирующиеся	4

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	Основные формулы и правила комбинаторики. Элементы математической логики	Применение основных правил комбинаторики. Размещения и сочетания. Размещения и сочетания с повторениями. Бином Ньютона. Алгебра высказываний. Булевы функции	6
3	3.1	Способы задания графов. Виды графов. Маршруты и пути в графах	Способы задания графов. Операции над графами. Маршруты. Достижимость. Связность. Нахождение маршрутов заданной длины. Нахождение кратчайших маршрутов. Обходы графов. Построение раскраски графа. Выявление планарного графа.	8
4	4.1	Элементы теории алгоритмов. Элементы теории кодирования.	Алгоритмические теории: теория рекурсивных функций, машина Поста, машина Тьюринга. Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование. Математическое изучение алфавитного кодирования. Проблема взаимной однозначности. Двоичный алфавит. Самокорректирующиеся коды. Коды Хемминга	8

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)

		самостоятельное изучение		
1	1.1	Доказательство равенств различными способами. Выявление свойств отношений	Составление конспекта, плана-конспекта, составление терминологической системы (гlossария), решение задач	15
2	2.1	Перестановки и подстановки. Разбиения. Метод включений и исключений. Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности.	Составление конспекта, плана-конспекта, составление терминологической системы (гlossария), решение задач	15
3	3.1	Обходы графа по ширине. Обходы графа по глубине. Решение задачи коммивояжера. Упорядоченные и бинарные деревья. Разрезы графа. Понятие фундаментального цикла	Составление конспекта, составление терминологической системы, выполнение домашних контрольных работ, работа с кейсом предложенным преподавателем.	15
4	4.1	Нормальные алгоритмы Маркова. Сложность алгоритмов. Помехоустойчивое кодирование. Понятие канала связи. Криптология. Общий критерий взаимной однозначности. Обнаружение ошибки в кодах Хемминга. Декодирование в кодах Хемминга	Составление конспекта, составление терминологической системы, выполнение домашних контрольных работ, работа с кейсом предложенным преподавателем.	15

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 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. Ссылка на ресурс: <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. Ссылка на ресурс: <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>

4. Андреев, Александр Егорович. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : Учебник и практикум / Андреев Александр Егорович; 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. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/4FAEB69F-981D-498D-9B1F-CB6FD32410AD>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1.

5.2.2. Издания из ЭБС

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

2. Клековкин, Геннадий Анатольевич. Теория графов. Среда *math* : 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>

3. 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

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Портал Allmath.ru – Вся математика в одном месте	http://www.Allmath.ru

6. 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:

- 1) Maxima

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. 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 практического занятия, 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:
Галина Дмитриевна Тонких

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.