

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал)
СКФУ

_____ М.В. Мартыненко
«__» _____ 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Дискретная математика»

Направление подготовки
Направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии
Информационные системы и технологии обработки
цифрового контента

Форма обучения очная
Год начала обучения 2022
Реализуется в 3 семестре

Разработано

Доцент кафедры ФЭиЭ,
кандидат педагогических
наук, доцент
И.В. Манторова

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Пятигорск 2022 г.

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование набора общепрофессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Задачи освоения дисциплины: формирование представлений о роли и месте математики в современном мире, этапах развития, универсальности ее понятий и представлений; формирование умений конструирования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов при решении задач, связанных со сферой будущей профессиональной деятельности; овладение навыками точного и сжатого выражения математической мысли в устном и письменном изложении, с использованием соответствующей символики, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части образовательной программы. Ее освоение происходит в 3 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-1} Знаком с основами математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИД-2_{ОПК-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического моделирования в профессиональной деятельности.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	4	108	27
Из них аудиторных:	1,5	40,5	27
Лекций	0,5	13,5	
Лабораторных работ			
Практических занятий	1	27	27
Самостоятельной работы	2,5	67,5	
Формы контроля:			
Экзамен			
Зачет с оценкой	3 семестр		
Зачет			
Курсовая работа (проект)			
РГР			
Контрольная работа			
Эссе			
Реферат			

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
3 семестр							
Раздел 1. Множества и отношения.							
1	Тема 1. Элементы теории множеств. Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Представление множеств в ЭВМ.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	1,5			3
2	Тема 2. Отношения и функции. Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств. Свойства отношений. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Представление отношений в ЭВМ.	ОПК-1 (ИД-1,2)	-	1,5			6
3	Тема 3. Инъекция, сюръекция, биекция. Подмножества. Функция. Представление функций в ЭВМ.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	-			3

Сертификат:
Владелец:
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Шебзухова Татьяна Александровна

Раздел 2. Алгебраические структуры.							
4	Тема 4. Операции и алгебры. Алгебраические структуры. Замыкания и подалгебры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Кольца. Поля.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	1,5			4,5
Раздел 3. Логические исчисления.							
5	Тема 5. Исчисление высказываний. Высказывания. Формулы. Логическое следование и логическая эквивалентность.	ОПК-1 (ИД-1,2)	-	3			4,5
6	Тема 6. Исчисление предикатов. Определения. Интерпретация. Общезначимость. Теория групп.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	1,5			3
Раздел 4. Булевы функции.							
7	Тема 7. Элементарные булевы функции. Функции алгебры логики. Булевы функции одной и двух переменных. Формулы.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	3			3
8	Тема 8. Нормальные формы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Построение СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Карты Карно.	ОПК-1 (ИД-1,2)	-	3			3
Раздел 5. Комбинаторика.							
9	Тема 9. Комбинаторные конфигурации. Комбинаторные задачи. Размещения. Перестановки. Сочетания. Подстановки. Биномиальные коэффициенты.	ОПК-1 (ИД-1,2)	-	3			3
10	Тема 10. Разбиения. Формулы обращения. Числа Стирлинга первого и второго рода. Число Белла. Теорема обращения. Формулы для чисел Стирлинга.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	-			3
Раздел 6. Графы.							
11	Тема 11. Понятие графа. Элементы графов. История теории графов. Основное определение. Смежность. Диаграммы. Изоморфизм графов. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	-			6
12	Тема 12. Кратчайшие пути в графах. Тривиальные и полные графы.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	-			3

Связанный документ подписан
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	Двудольные графы. Направленные оргграфы и сети. Операции над графами.						
13	Тема 13. Представление графов в ЭВМ. Требования к представлению графов. Матрица смежности. Матрица инцидентий. Списки смежности. Массив дуг. Обходы графов.	ОПК-1 (ИД-1,2)	-	1,5			6
14	Тема 14. Циклы в графах. Эйлеров цикл. Алгоритм Флери. Задача китайского почтальона. Гамильтонов цикл и задача коммивояжера.	ОПК-1 (ИД-1,2)	-	3			4,5
15	Тема 15. Алгоритмы на графах. Нахождение кратчайших маршрутов. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Дейкстры. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину.	ОПК-1 (ИД-1,2)	1,5	3			6
16	Тема 16. Остов минимального веса. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. Разновидности остовных деревьев.	ОПК-1 (ИД-1,2)	-	1,5			6
Итого за 3 семестр			13,5	27			67,5
Итого			13,5	27			67,5

5.2 Наименование и содержание лекций

№ темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
1	Элементы теории множеств. Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Представление множеств в ЭВМ.	1,5	
3	Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Индуцированная функция. Представление функций в ЭВМ.	1,5	
4	Операции и алгебры. Алгебраические структуры. Замыкания и подалгебры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Кольца. Поля.	1,5	
6	Исчисление предикатов. Определения. Интерпретация. Общезначимость. Теория групп.	1,5	
7	Элементарные булевы функции. Функции одной и двух переменных.	1,5	
10	Формулы обращения. Числа Стирлинга первого и второго рода. Число Белла.	1,5	

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	Теорема обращения. Формулы для чисел Стирлинга.		
11	Понятие графа. Элементы графов. История теории графов. Основное определение. Смежность. Диаграммы. Изоморфизм графов. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы. Связность.	1,5	
12	Виды графов и операции над графами. Тривиальные и полные графы. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети. Операции над графами.	1,5	
15	Алгоритмы на графах. Нахождение кратчайших маршрутов. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Дейкстры. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину.	1,5	
	Итого за 3 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

5.3 Наименование лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
1	Способы задания множеств. Операции над множествами.	1,5	1,5
2	Отношения. Отношения эквивалентности. Отношение порядка. Свойства отношений. Отображения.	1,5	1,5
4	Основные алгебраические структуры.	1,5	1,5
5	Операции над высказываниями. Таблицы истинности. Логические задачи.	1,5	1,5
5	Исчисление высказываний. Алгоритм унификации. Правила вывода.	1,5	1,5
6	Исчисление предикатов. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций.	1,5	1,5
7	Способы задания булевой функции. Таблица истинности булевой функции.	1,5	1,5
7	Применение законов алгебры логики.	1,5	1,5
8	Дизъюнктивные и конъюнктивные совершенные нормальные формы.	1,5	1,5
8	Алгоритмы построения полиномов Жегалкина.	1,5	1,5
9	Варианты, сочетания в	1,5	1,5
9	Подстановки. Биномиальные коэффициенты.	1,5	1,5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

13	Основные характеристики графов. Матрицы смежности и инцидентности. Операции над графами.	1,5	1,5
14	Эйлеров граф. Критерий эйлеровости.	1,5	1,5
14	Гамильтонов граф.	1,5	1,5
15	Алгоритм Форда – Беллмана нахождения минимального пути в нагруженном ориентированном графе.	1,5	1,5
15	Задача нахождения критического пути в графе.	1,5	1,5
16	Построение минимального остовного дерева нагруженного графа.	1,5	1,5
Итого за 3 семестр		27	27

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр					
ОПК-1 (ИД-1,2)	Подготовка к лекциям	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	1,215	0,135	1,35
ОПК-1 (ИД-1,2)	Подготовка к практическим работам	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	4,86	0,54	5,4
ОПК-1 (ИД-1,2)	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-16	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	54,675	6,075	60,75
Итого за 3 семестр			60,75	6,75	67,5
Итого			60,75	6,75	67,5

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

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Дискретная математика» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижений обучающихся, результатов обучения. ФОС включает в себя:

методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций на различных этапах их формирования; оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и результатов освоения дисциплины (модуля).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Теоретический материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лекционным занятиям.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

Заринова, Э. Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие / Э. Р. Заринова, М. Г. Кокотчикова, Л. А. Севастьянов. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарт. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

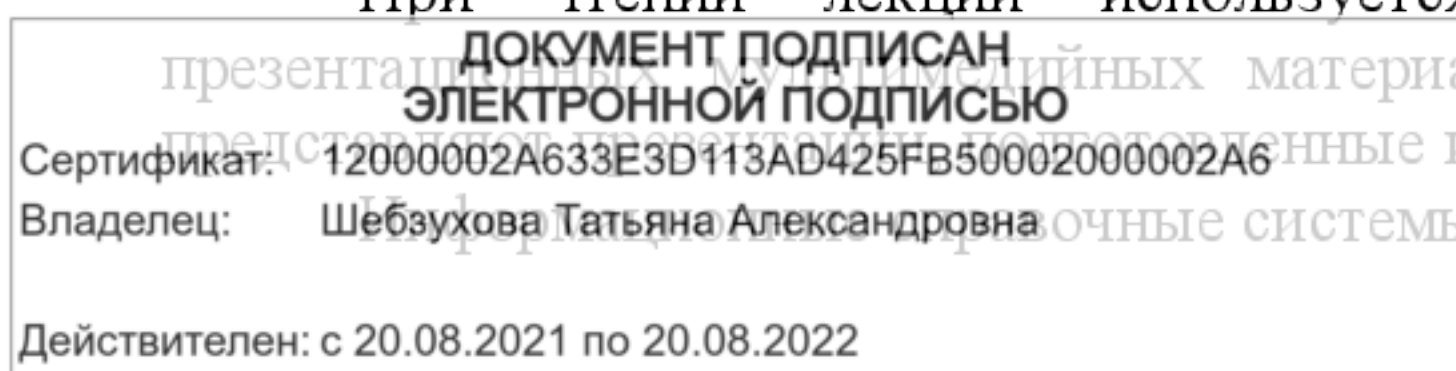
1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Дискретная математика»
2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Дискретная математика»

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

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Математика».
2. <http://www.mathnet.ru> - общероссийский портал Math-Net.Ru
3. <https://www.mathedu.ru> - электронная библиотека по математике.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентаций, видеоматериалов. На практических занятиях студенты используют информационные ресурсы.



Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс. Бюджетные организации
---	--

Программное обеспечение:

1	Microsoft Windows Профессиональная
2	Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран настенный. Комплект учебной мебели.
Практические занятия	Мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран настенный. Комплект учебной мебели.
Самостоятельная работа	Персональные компьютеры. Комплект учебной мебели.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

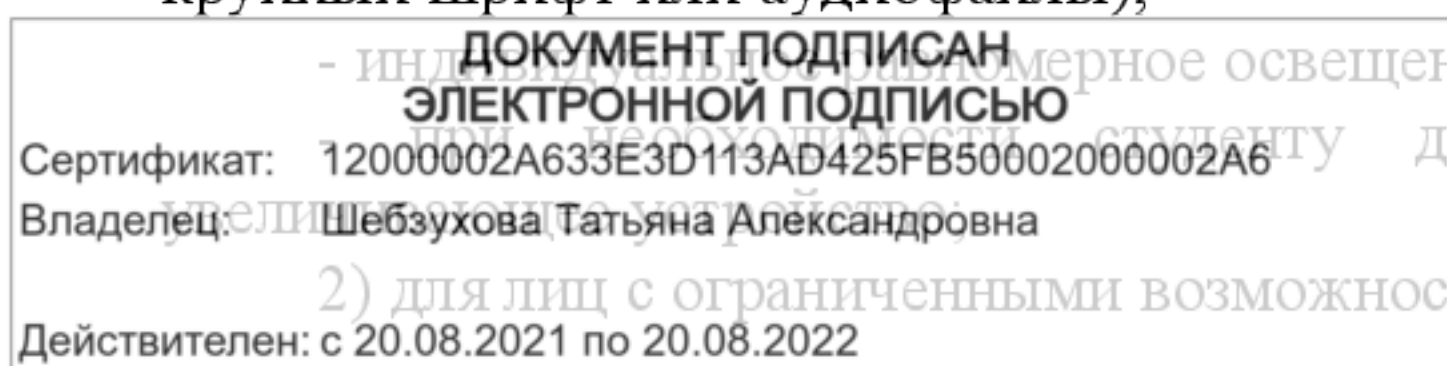
Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальные технические средства не менее 300 люкс,

для выполнения задания предоставляется



- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022