

Документ подписан простой электронной подписью	2024
Информация о владельце:	
ФИО: Ребковец Ольга Александровна	Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.1.05.01 «Дискретная математика» для
Должность: И.И.И.	направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Математика»
Дата подписания: 05.07.2024 10:46:42	
Уникальный программный ключ: e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры информатики и математики  
14.05.2024 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Кашутина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

*Б1.О.1.05.01 «Дискретная математика»*

**Направление подготовки:** 44.03.01 Педагогическое образование

**Профиль подготовки:** «Математика»

**Год набора:** 2024

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс:** 3      **Семестр:** 6

**Зачет:** 6 семестр

Петропавловск-Камчатский, 2024 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Разработчик:

Жданова О.К., старший преподаватель кафедры информатики и математики

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО.....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
4. Содержание дисциплины.....	6
5. Тематическое планирование.....	8
6. Самостоятельная работа .....	9
7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ.....	10
8. Перечень вопросов к зачету.....	11
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	11
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента .....	13
11. Материально-техническая база .....	15

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

*Цели освоения дисциплины:* обеспечение высокого уровня профессиональных знаний и умений учителя математики, необходимых ему для грамотного и творческого решения вопросов обучения. Учащийся должен отчетливо усвоить фундаментальные идеи дискретной математики, значение важнейших ее результатов и овладеть техникой доказательств. Для достижения этих целей изложение курса дискретной математики строится систематически, на уровне строгости принятой в современной математике.

*Задачи изучения дисциплины:* Формирование системы знаний и умений, связанных с содержанием курса дискретной математики. Актуализация межпредметных связей, способствующих пониманию особенностей математического образования. Развитие математической культуры будущего преподавателя математики. Приобретение опыта применения базовых математических знаний и основ математического моделирования для решения задач дискретной математики. Активизация познавательной деятельности студентов в области математики и математического моделирования. Стимулирование самостоятельной работы студентов по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

«Дискретная математика» является учебной дисциплиной, имеющей важное место в системе математического образования будущего учителя. Дискретная математика относится к быстро и интенсивно развивающейся ветви математики. Это объясняется возросшей в настоящее время ролью прикладной алгебры и математической логики в информатике. Овладение курсом обеспечит более высокий уровень профессиональных знаний и умений учителя математики, необходимых ему для грамотного и творческого решения вопросов обучения школьников.

Материал курса тесно связан с материалом начальной и средней общеобразовательной школы. Он является теоретической основой нормативного и углубленного школьных курсов математики, а также факультативных математических курсов.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предмета; научно-теоретические основы предметной области; основные технологии предметной области. ПК-1.2 Формулирует цели и задачи преподавания по предмету в соответствии с требованиями ФГОС и учётом особенностей

	<p>обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; подбирает и применяет адекватные поставленным целям и задачам современные научно обоснованные средства и методы и формы обучения, технологии воспитания обучения; организует и осуществляет контроль и оценку учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения предметной области.</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками отбора учебного содержания занятий по предмету для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС; навыками организации и проведения занятий по предмету, а также оценки их эффективности в соответствии с требованиями ФГОС, содержанием действующих программ и спецификой контингента занимающихся; навыками использования профессиональной терминологии, речи и жестикюляции в процессе занятий.</p>
<p>ПК-9 Готов к решению профессиональных задач с учетом знаний в области математики</p>	<p>ПК-9.1. Представляет математические утверждения, теоремы и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных аудитории, как в письменной, так и в устной форме. Проводит доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее известным, но тесно связанным с ними.</p> <p>ПК-9.2. Переводит на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; применяет навыки построения математических моделей при решении задач из различных предметных областей. Решает математические проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности.</p> <p>ПК-9.3. Демонстрирует знание различных видов математических задач, методов и способов их решения.</p> <p>ПК-9.4. Применяет навыки решения различных математических задач с использованием методов анализа, синтеза и др. Составляет алгоритм решения задачи на основе выбранной математической модели. Использует математические методы для решения теоретических и практических задач из различных дисциплинарных областей. Использует программное обеспечение для решения математических задач и получения</p>

	2024
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.1.05.01 «Дискретная математика» для направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Математика»	
	дополнительной информации.

#### 4. Содержание дисциплины

##### *Тема 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения.*

Множества и отношения между ними. Задание множества свойством элементов. Задание множества перечисляющим алгоритмом. Наглядное изображение множеств. Равные множества. Подмножества. Эффективность. Свойства отношения включения. Операции над множествами. Пересечение множеств. Объединение множеств. Дополнение и разность. Законы операций над множествами. Замечание об алгебре высказываний. Законы алгебры множеств. Симметрическая разность. Декартово произведение множеств. Соответствия и операции над соответствиями. Граф и график соответствия. Образы и прообразы. Взаимно однозначное отображение. Отношения. Бинарные отношения. Операции над отношениями. Свойства бинарных отношений. Важнейшие бинарные отношения. Функция. Область определения и область значений функции. Граф и график функции. Суперпозиция. Операции над функциями. Отношение порядка. Граф и график отношения порядка. Максимальные и минимальные элементы. Решётки. Решётка подмножеств. Дистрибутивные решётки. Эквивалентность, Граф и график эквивалентности. От предпорядка к порядку через эквивалентность. Проблема упрощения. Равномощность и мощность. Бесконечные множества. Счётные множества. Несчётные множества. Свойства бинарных операций. Аддитивный и мультипликативный языки. Пример проверки свойств алгебраической операции. Понятие алгебры. Изоморфизм и гомоморфизм. Конгруэнция. Полугруппы и моноиды. Группы. Определяющие соотношения. Группы подстановок. Подгруппы. Гомоморфизмы групп. Конечно порожденные абелевы группы. Примеры нахождения решеток подгрупп. Кольца. Простейшие свойства колец. Изоморфизм колец. Поля и тела. Кольца классов вычетов. Подкольца и надкольца. Кольцо формальных степенных рядов. Идемпотентные кольца. Примеры проверки аксиоматики кольца. Подалгебры. Порождающие. Подмоноиды в моноиде  $\langle Z_0; + \rangle$ . Прямое произведение колец.

##### *Тема 2. Алгебра булевых функций.*

Высказывания и операции над ними. Логические операции. Логическое следствие и логическая равносильность. Приоритетность логических операций. Законы логики. Примеры законов логики. Определяющие тождества алгебры высказываний. Нормальные формы. Булевы решётки и булевы кольца. Решетка высказываний. Булевы решётки и их связь с булевыми кольцами. От булева кольца к булевой решётке. От булевой решётки к булеву кольцу. Как устроены булевы кольца. Двухзначные функции. Булевы функции от двух переменных. Задание булевых функций. Множество истинности булевой функции. Нормальная полиномиальная форма. Действительная полиномиальная форма . Разложение булевой функции в ряд Фурье. Подалгебры алгебры  $\langle P_2; S \rangle$ . Максимальные подалгебры. Функциональная полнота. Линейные функции. Функции, сохраняющие нуль. Функции, сохраняющие единицу. Двойственность. Самодвойственные функции.

Монотонные функции. Пять максимальных подалгебр в алгебре булевых функций. Теорема Поста. Полная и независимая система из четырёх функций. Одноэлементные полные системы. Функции над конечными кольцами. Минимизация нормальных форм. Пример нахождения нормальной формы. Пример проверки полноты. Релейно-контактные схемы. Пример упрощения релейно-контактной схемы. Пример построения схемы по заданным условиям. Машинное решение задач в алгебре булевых функций. Машинная проверка тождественной истинности. Машинное нахождение полиномиального представления. Машинная проверка логической равносильности. Машинная проверка функциональной полноты.

### *Тема 3. Алгебра предикатов. Алгоритмы.*

Определение предиката. Логические и теоретико-множественные операции. Кванторы. Логическое следствие и равносильность в алгебре предикатов. Законы логики предикатов. Проблема общезначимости. Понятие об исчислении предикатов. Пример проверки выполнимости формулы. Элементарные теории. Аксиоматический метод. Свойства аксиоматических теорий. Арифметика. Аксиомы Пеано. Математическая индукция. Модели Пеано. Примеры доказательств выводимости формулы из аксиом арифметики. Свойства сложения и умножения целых неотрицательных чисел. Неполнота арифметики. Вычислимость. Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации. Рекурсивные функции. Примитивная рекурсивность. Примеры проверки рекурсивности функции. Машины Тьюринга. Понятие о сложности алгоритма. Функции, вычислимые по Тьюрингу. Пример проверки вычислимости по Тьюрингу. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Нумерация. Универсальная функция. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Строение конечных полей. Число элементов в конечном поле. Аддитивная и мультипликативная группы конечного поля. Решетка подполей конечного поля. Автоморфизмы конечного поля. Многочлены над конечными полями. Элементы теории кодирования. Кодирование и декодирование. Линейные коды. Синдром кода. Код Хэмминга. Циклические коды. Матрица Адамара.

### *Тема 4. Алгебра графов.*

Комбинаторные задачи. Правило суммы и правило произведения. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Сюръекции и числа Стирлинга второго рода. Решение рекуррентных соотношений. Первоначальные понятия теории графов. Определение графа. Изоморфизм. Степень вершины. Векторы степеней. Маршруты, пути, циклы. Метрика в графе. Диаметр, радиус, центр. Графы и матрицы. Матрица смежности. Матрицы смежности изоморфных графов. Матрица Кирхгофа. Связность. Деревья. Свойства деревьев. Центр дерева. Остовное дерево. Алгоритм Краскала. Алгоритм Дейкстры. Теорема Кёнига. Планарные графы и формула Эйлера. Вершины, ребра, грани. Правильные многогранники. Двойственные графы. Критерий планарности. Триангулированные графы. Искаженность и толщина. Пространство циклов. Цикломатическое число. Пример нахождения четного подпространства. Однородные графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Цветные карты. Орграфы. Сети. Пример нахождения максимального потока в сети. Сетевой график. Пример нахождения

критического пути. Цветной граф Кэли. Примеры нахождения цветного графа группы. Группа автоморфизмов графа. Машинное решение задач в алгебре графов. Пакет Maple и команды подпакета «Теория графов». Вычисление матриц смежности и инцидентности. Проблема изоморфизма графов. Нахождение максимального потока и кратчайшего пути. Число остовных деревьев графа. Проверка связности графа.

## 5. Тематическое планирование

### Модули

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Дискретная математика	16	20	0	36	72
	Всего	16	20	0	36	72

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	<i>Лекции</i>		
1	Алгебра множеств и бинарных отношений	2	ПК-1, ПК-9
2	Алгебра логики	2	ПК-1, ПК-9
3	Алгебра булевых функций	2	ПК-1, ПК-9
4	Релейно-контактная схема	2	ПК-1, ПК-9
5	Исчисление высказываний	2	ПК-1, ПК-9
6	Алгебра предикатов	2	ПК-1, ПК-9
7	Алгебра алгоритмов и кодов	2	ПК-1, ПК-9
8	Алгебра графов	2	ПК-1, ПК-9
	<i>Практические занятия</i>		
1	Алгебра множеств и бинарных отношений	2	ПК-1, ПК-9
2	Алгебра логики	2	ПК-1, ПК-9
3	Алгебра булевых функций	2	ПК-1, ПК-9
4	Релейно-контактная схема	2	ПК-1, ПК-9
5	Исчисление высказываний	2	ПК-1, ПК-9
6	Алгебра предикатов	2	ПК-1, ПК-9
7	Алгебра алгоритмов	2	ПК-1, ПК-9
8	Алгебра кодов	2	ПК-1, ПК-9
9	Алгебра графов	2	ПК-1, ПК-9

2024
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.1.05.01 «Дискретная математика» для направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Математика»

10	Ориентированные графы	2	ПК-1, ПК-9
	<i>Самостоятельная работа</i>		
1	Алгебра множеств. Бинарные отношения	9	ПК-1, ПК-9
2	Алгебра булевых функций	9	ПК-1, ПК-9
3	Алгебра предикатов. Алгоритмы	9	ПК-1, ПК-9
4	Алгебра графов	9	ПК-1, ПК-9

### 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий.

#### Методическое сопровождение практических занятий по дисциплине

№ занятия	Тема и раздел	Задачи для работы в аудитории	Компетенции по теме
1	Алгебра множеств и бинарных отношений	[1], Глава 1. Множества. Стр. 39-40. Задачи 1-10, Глава II, Соответствия и бинарные отношения. Стр. 81-82, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9
2	Алгебра логики	[1], Глава IV, Алгебра логики. Стр. 176-177, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9
3	Алгебра булевых функций	[1], Глава V Булевы функции. Стр. 232-233, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9
4	Релейно-контактная схема	[1], Глава VI Релейно-контактные схемы. Стр. 250-251, задачи 1 – 10	ПК-1, ПК-9
5	Исчисление высказываний	[1], Глава VII, Аксиоматика алгебры логики. Стр.277-278, задачи 1 – 10	ПК-1, ПК-9
6	Алгебра предикатов	[1], Глава VIII, Предикаты. Стр. 327-328, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9
7	Алгебра алгоритмов	[1], Глава IX, Алгоритмы. Стр. 376-377, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9
8	Алгебра кодов	[1], Глава X, Конечные поля и коды. Стр.402-403, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9
9	Алгебра графов	[1], Глава XII, Графы. Стр. 505-506, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9
10	Ориентированные графы	[1], Глава XIII, Графы с особыми свойствами. Стр. 544-545, задачи 1 - 10	ПК-1, ПК-9

Литература для практических занятий и самостоятельной работы:

[1] Горюшкин А.П., Дискретная математика для бакалавров / КамГУ им. Витуса Беринга. — Петропавловск-Камч.: 2014.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- решение задач.

#### **Внеаудиторная самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование темы	Вид СР: Самостоятельное решение задач по теме:	Трудоемкость (час.)
1.	Множества и операции над множествами	[1], Глава 1. Множества. Стр. 39-40. Задачи 11-20	8
2.	Отношения и отображения.	[1], Глава II, Соответствия и бинарные отношения. Стр. 81-82, задачи 11 - 20	8
3.	Элементы комбинаторики.	[1], Глава XI, Элементы комбинаторики. Стр. 420-421, задачи 11 - 20	8
4.	Алгебра логики, булевы функции.	[1], Глава IV, Алгебра логики. Стр. 176-177, задачи 11 - 20	8
5.	Полная система булевых функций	[1], Глава V Булевы функции. Стр. 232-233, задачи 11 - 20	8
6.	Алгебра предикатов.	[1], Глава VIII, Предикаты. Стр. 327-328, задачи 11 - 20	8
7.	Графы и цепи.	[1], Глава XIII, Графы с особыми свойствами. Стр. 544-545, задачи 11 - 20	8
8.	Элементы теории кодирования.	[1], Глава X, Конечные поля и коды. Стр.402-403, задачи 11 - 20	8

#### **7. Примерная тематика контрольных работ, курсовых работ**

Учебным планом контрольные и курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Перечень вопросов к промежуточной аттестации

### Зачет:

1. Алгебра высказываний. Понятие об алгебре как множестве с операциями. Примеры алгебр и алгебраических систем.
2. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности. Правильно построенные формулы алгебры высказываний.
3. Равносильность формул. Основные равносильности алгебры высказываний.
4. Законы логики высказываний. Определяющие тождества алгебры высказываний.
5. Логическое следствие. Связь следствия и равносильности.
6. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.
7. Булевы функции. Число булевых функций от  $n$  переменных.
8. Конъюнкция, дизъюнкция и отрицание как порождающие элементы алгебры функций.
9. Принцип двойственности.
10. Булевы решетки и булевы кольца. Теорема Стоуна.
11. Прямые произведения булевых колец. Строение атомных булевых колец.
12. Полные и неполные системы булевых функций.
13. Полиномы Жегалкина.
14. Самодвойственные и линейные функции.
15. Монотонные и немонотонные функции.
16. Теорема Поста.
17. Релейно-контактные схемы.
18. Реализация функций алгебры логики с помощью релейно-контактных схем. Анализ релейно-контактных схем.
19. Применение алгебры высказываний к теории переключательных схем.
20. Построение схем по заданным условиям.
21. Исчисление высказываний. Понятие об аксиоматической теории.
22. Понятие непротиворечивости, полноты, независимости, категоричности и разрешимости теории.
23. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний
24. Теорема дедукции и ее применение.
25. Примеры доказательств в исчислении высказываний.
26. Лемма о замене.
27. Теорема адекватности и ее применение.
28. Производные правила вывода.
29. Непротиворечивость, полнота в широком смысле и в смысле Поста.
30. Некатегоричность и разрешимость исчисления высказываний.
31. Независимость аксиоматики Клини исчисления высказываний.
32. Предикаты и операции на множестве. Сигнатура алгебры.
33. Множество истинности предиката. Теоретико-множественные и логические операции.
34. Кванторы. Формулы алгебры предикатов.
35. Свободные и связанные переменные. Отрицание предложений с кванторами.
36. Понятие об исчислении предикатов.
37. Выполнимость и общезначимость формул логики предикатов.
38. Равносильные формулы алгебры предикатов.
39. Равносильные преобразования формул.
40. Нормальные пренексные формы.

41. Проблема разрешимости алгебры предикатов.
42. Решение проблемы разрешимости для формул, содержащих только одноместные предикаты, и для формул содержащих только кванторы общности или только кванторы существования.
43. Аксиоматические теории. Свойства теорий.
44. Элементарные теории.
45. Аксиоматика арифметики.
46. Метод математической индукции. Примеры выводимых формул
47. Категоричность содержательной арифметики.
48. Гёделевская нумерация. Теорема Гёделя о неполноте арифметики.
49. Бинарные отношения. Алгебра бинарных отношений.
50. Отношение эквивалентности и отношение порядка.
51. Граф бинарного отношения.
52. Основные понятия теории графов.
53. Изоморфизм графов и операции над графами.
54. Подграфы.
55. Способы задания графа.
56. Матрица смежности и матрица инцидентности графа.
57. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и ее следствия.
58. Метрические характеристики графа.
59. Двудольные графы.
60. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл.
61. Связные графы. Компоненты связности графа.
62. Деревья и лес.
63. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
64. Планарные и плоские графы.
65. Теорема Эйлера и ее следствия.
66. Непланарность графов  $K_5$  и  $K_{3,3}$ .
67. Графы с цветными ребрами. Порождающие элементы алгебры.
68. Цветные графы групп.
69. Циклы графа группы и соотношения в группе.
70. Раскраска вершин и граней графа.
71. Хроматическое число графа. Критерий бихроматичности.
72. Раскрашиваемость вершин или граней планарного графа пятью красками. Гипотеза четырех красок.
73. Потoki в сетях.
74. Величина потока и пропускная способность разреза.
75. Алгоритм построения максимального потока в сети.
76. Комбинаторные конфигурации.
77. Сочетания и размещения без повторов, перестановки.
78. Бином Ньютона.
79. Сочетания и размещения с повторениями.
80. Биномиальная формула.
81. Порождающие функции.
82. Перестановки и подстановки.
83. Свойства подстановок.
84. Четность и нечетность.
85. Симметрическая и знакопеременная группы.
86. Конечные поля и конечные векторные пространства.
87. Подпространства и линейные многообразия.

88. Линейные отображения конечного векторного пространства.
89. Расстояние Хэмминга.
90. Кодирование и декодирование.
91. Линейные коды.
92. Порождающая и проверочная матрица.
93. Циклические коды.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 9.1. Основная учебная литература:

1. Косиненко, Н. С. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие / Н. С. Косиненко, И. Г. Фризен. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-394-01730-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57134.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Анкудинов, И. Г. Информационные системы и технологии : учебник / И. Г. Анкудинов, И. В. Иванова, Е. Б. Мазаков ; под редакцией Г. И. Анкудинов. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 259 с. — ISBN 978-5-94211-729-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71695.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 9.2. Дополнительная учебная литература:

1. Гаспариан, М. С. Информационные системы и технологии : учебное пособие / М. С. Гаспариан, Г. Н. Лихачева. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 370 с. — ISBN 978-5-374-00192-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10680.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Бескид, П. П. Геоинформационные системы и технологии / П. П. Бескид, Н. И. Куракина, Н. В. Орлова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 173 с. — ISBN 978-5-86813-267-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»).

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются: сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

## Критерии оценивания уровня сформированности компетенций и оценки уровня успеваемости обучающегося

**Текущий контроль**

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения модулей дисциплины (оценка)	Критерии оценивания отдельных видов работ обучающихся	
		задания на самостоятельную работу	отчет по практическому занятию
Высокий	отлично	задание выполнено полностью; в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок.	работа выполнена полностью; в алгоритме решения задачи нет пробелов и ошибок; в коде программы нет ошибок; программа работает верно для всех возможных случаев.
Базовый	хорошо	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна – две ошибки или два – три недочета в решениях, чертежах блок-схем или тексте программы.	в коде программы допущено не более 1 содержательной ошибки; программа работает верно для всех возможных случаев, за исключением быть может одного частного случая.
Пороговый	удовлетворительно	допущено более двух ошибок или двух-трех недочетов в решениях, чертежах блок-схем или программе, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме	в коде программы могут быть ошибки; программа работает верно для некоторых частных случаев; при этом правильно выполнено не менее половины работы.
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере или работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме	в программе допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

**Промежуточная аттестация**

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины	Критерии оценивания обучающихся
		зачет
Высокий	отлично	студент безошибочно ответил на все основные вопросы, выполнил предложенные задания, при этом продемонстрировал свободное владение материалом
Базовый	хорошо	студент безошибочно ответил на основные вопросы,

		2024
Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.1.05.01 «Дискретная математика» для направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Математика»		
		выполнил большую часть предложенных заданий
Пороговый	удовлетворительно	студент затрудняется в ответах на вопросы и отвечает только после наводящих вопросов, демонстрирует слабое знание предмета, выполнил меньшую часть предложенных заданий
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно	студент не ответил ни на один вопрос, не выполнил задания, после предложения второго (дополнительного) билета и соответствующей подготовке к ответу также не продемонстрировал знаний по данному предмету

### 11. Материально-техническая база

Электронные учебники, презентации, учебная обязательная и дополнительная литература, локальная сеть КамГУ им. Витуса Беринга, учебные специализированные аудитории с оборудованием, список программного обеспечения: текстовый редактор (например, MS Word), программа для просмотра PDF-файлов.