

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ **М.С. Нирова**
« ____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФ и М
_____ **Б.И. Куниев**
« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ДИСКРЕТНЫХ ФУНКЦИЙ»

(код и наименование дисциплины)

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальная математика и механика

(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика

(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Теория дискретных функций» /сост. М.М. Исакова – Нальчик: КБГУ, 2024. – 33 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика» на 9 семестре, 5 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.2018г. №16 (зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2018г. № 49943).

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	7
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	19
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	21
7.1. Нормативно-законодательные акты	21
7.2. Основная литература	21
7.3. Дополнительная литература	21
7.4. Периодические издания.....	22
7.5. Интернет – ресурсы	22
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
8.1. Требования к материально-техническому обеспечению	28
8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	29
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	31
Приложение 1	32
Приложение 2	33

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Целью данной дисциплины является дальнейшее обучение студентов вопросам математической логики и алгебра логики и ее приложения.

Изучение данной дисциплины должно развивать умение свободно общаться с элементами дискретных функции и их приложения.

Данный курс охватывает такие разделы математической логики как теория моделей, неполноты, вычислимости и рекурсивности функции. С рядом понятий этого раздела студенты уже знакомы. Прочно должны быть усвоены вопросы компактности и мощности моделей, дальнейшие вопросы булевой алгебры и необходимые вопросы вычислимости дискретных функций.

Задачи дисциплины:

- усвоение студентами основного теоретического материала курса;
- ознакомление студентов с основными сведениями и языком теории дискретных функций;
- ознакомить с вычислимостью и перечислимостью дискретных функций;
- выработать у студентов умение пользоваться методами рекурсивных функций и их свойствами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория дискретных функций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной образовательной программы по направлению подготовки специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика».

Дисциплина «Теория дискретных функций» излагается на базе математических знаний в рамках школьной программы, алгебры и теории чисел.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Фундаментальная математика» дисциплина «Теория дискретных функций» направлена на формирование следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по направлению подготовки специалитета 01.05.01 – Фундаментальная математика и механика (уровень специалитета):

ПКС-1. Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории.

Индикаторы достижения компетенции ПКС-1:

ПКС-1.2. Способен формулировать математические знания с учетом уровня слушателей.

ПКС-4. Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.

Индикаторы достижения компетенции ПКС-4:

ПКС-4.1. Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.

В результате изучения дисциплины «Теория дискретных функций» студент должен:

ЗНАТЬ:

- основные понятия математической логики и теории алгоритмов, определения и свойства математических объектов в этой области;
- формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;
- основы компьютерного моделирования стохастических объектов и явлений.

УМЕТЬ:

- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области математической логики и теории алгоритмов;

- доказывать утверждения в области математической логики.

ВЛАДЕТЬ:

- математическим аппаратом логики и теории алгоритмов;
- методами решения задач и доказательства утверждений в этой области.

4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины «Теория дискретных функций», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела / темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5 ¹
1	Машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга.	Определение алгоритма. Операции над машинами Тьюринга. Вычислимость функции по Тьюрингу. Примеры машин Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Теорема Клини о перечислимости.	ПКС-1, ПКС-4	ДЗ, К,РК, Т
2	Рекурсивные функции. Вычислимость.	Примитивно – рекурсивные функции. Тезис Черча. Свойства предикатов равенства и предметных функций. Теорема о дедукции. Аксиомы арифметики. Рекурсивные функции. Вычислимость функции. Примеры аксиоматической арифметики.	ПКС-1, ПКС-4	ДЗ, К,РК, Т
3	Аксиоматическая арифметика. Свойства.	Аксиоматическая и содержательная выводимость свойств арифметических функций.	ПКС-1, ПКС-4	ДЗ, К, РК, Т

¹В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины(модуля) «Теория дискретных функций»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	9 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах):	144	144
Контактная работа (в часах):	54	54
Лекционные занятия(Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа (в часах), в том	90	90

числе контактная работа:		
Контрольная работа (КР)	6	6
Самостоятельное изучение разделов	75	75
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Определение алгоритма. Операции над машинами Тьюринга.
2	Вычислимость функции по Тьюрингу. Примеры машин Тьюринга.
3	Универсальная машина Тьюринга. Теорема Клини о перечислимости.
4	Примитивно – рекурсивные функции. Тезис Черча.
5	Свойства предикатов равенства и предметных функций.
6	Теорема о дедукции. Аксиомы арифметики. Рекурсивные функции
7	Вычислимость функции. Примеры аксиоматической арифметики.
8	Аксиоматическая и содержательная выводимость свойств арифметических функций.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1	<i>Определение алгоритма. Операции над машинами Тьюринга.</i> Цель и задачи изучения темы - изучить основные понятия и требования к алгоритмам. Ознакомить студентов с операциями над машинами Тьюринга.
2	<i>Вычислимость функции по Тьюрингу. Примеры машин Тьюринга.</i> Цель и задачи изучения темы - изучить вычислимость значений функции по Тьюрингу. Рассмотреть примеры.
3	<i>Универсальная машина Тьюринга. Теорема Клини о перечислимости.</i> Цель и задачи изучения темы - изучить существование универсальной машины Тьюринга. Сформулировать и доказать теорему Клини о перечислимости.
4	<i>Примитивно – рекурсивные функции. Тезис Черча.</i> Цель и задачи изучения темы - изучить примитивно – рекурсивные функции. Сформулировать тезис Черча.
5	<i>Свойства предикатов равенства и предметных функций.</i> Цель и задачи изучения темы - изучить основные понятия алгебры предикатов. Ознакомить студентов с операциями над предикатами и основными законами алгебры предикатов. Научить строить матрицы предикатов и классифицировать их. Сформулировать и доказать теорему Геделя о полноте исчисления предикатов. Рассмотреть свойства предикатов равенства и предметных функций.
6	Теорема о дедукции. Аксиомы арифметики. Рекурсивные функции Цель и задачи изучения темы – сформулировать и доказать теорему и обратную теорему о дедукции в ИВ. Изучить приложение теоремы о дедукции к построению формул ИВ. Рассмотреть аксиомы арифметики и рекурсивные

	функции.
7	Вычислимость функции. Примеры аксиоматической арифметики. <i>Цель и задачи изучения темы</i> - изучить вычислимость значений функции. рассмотреть примеры аксиоматической арифметики.
8	Аксиоматическая и содержательная выводимость свойств арифметических функций. <i>Цель и задачи изучения темы</i> - рассмотреть аксиоматическую и содержательную выводимость свойств арифметических функций.

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1	Вычислимость функции по Тьюрингу.
2	Универсальная машина Тьюринга. Теорема Клини о перечислимости.
3	Свойства предикатов равенства и предметных функций.
4	Теорема о дедукции. Аксиомы арифметики. Рекурсивные функции

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Теория дискретных функций» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Теория дискретных функций» (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):

Тема 1. Машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга.

1. Предикаты. Местность предиката. Операции над предикатами.
2. Определение алгоритма. Операции над машинами Тьюринга.
3. Вычислимость функции по Тьюрингу. Примеры машин Тьюринга.
4. Универсальная машина Тьюринга. Теорема Клини о перечислимости.

Тема 2. Рекурсивные функции. Вычислимость.

5. Прimitивно – рекурсивные функции. Тезис Черча.
6. Свойства предикатов равенства и предметных функций.
7. Теорема о дедукции. Аксиомы арифметики. Рекурсивные функции
8. Вычислимость функций. Примеры аксиоматической арифметики.

Тема 3. Аксиоматическая арифметика. Свойства.

9. Арифметические функции. Примеры.
10. Аксиоматическая и содержательная выводимость свойств арифметических функций.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теория дискретных функций». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:
2 балла ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

1 балл ставится, если обучающийся:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;
- 3) излагает материал непоследовательно.

0 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «2», «1», «0» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)(контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Теория дискретных функций».

Задачи

Тема 1: Машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга.

1. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	0Л q_1	1П q_3	0Л q_4	0П q_1
1	1П q_3	0П q_3	1С q_0	1Л q_2

Начальная лента

L 0 1 1 1 0 0 1 1 0 P
└─
 q_1

Описать работу машины.

2. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Lq_1$	$1Pq_3$	$0Lq_4$	$0Pq_1$
1	$1Pq_3$	$0Pq_3$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

Начальная лента

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad \underbrace{1}_{q_1} \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$

Описать работу машины.

3. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Lq_1$	$1Pq_3$	$0Lq_4$	$0Pq_1$
1	$1Pq_3$	$0Pq_3$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

Начальная лента $L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad \underbrace{1 \quad 1}_{q_1} \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$

Описать работу машины.

4. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Lq_1$	$1Pq_3$	$0Lq_4$	$0Pq_1$
1	$1Pq_3$	$0Pq_3$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

Начальная лента

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad \underbrace{1 \quad 1}_{q_1} \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P.$

Описать работу машины.

5. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3
0	$0Lq_1$	$1Lq_3$	$1Pq_1$
1	$1Pq_2$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

с начальной лентой

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad \underbrace{1}_{q_1} \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad P$

Через сколько шагов машина остановится?

6. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3
0	$0Lq_1$	$1Pq_2$	$1Lq_2$

1	$1Lq_3$	$1Cq_0$	$1Пq_1$
---	---------	---------	---------

с начальной лентой

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad \overbrace{1}^{q_1} \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad P$

Через сколько шагов машина остановится?

7. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$1Пq_2$	$1Пq_3$	$0Лq_4$	$1Лq_2$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

Начальная лента

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 10 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad \underbrace{1 \quad 1}_{q_1} \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$

Описать работу машины.

8. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$1Пq_2$	$0Лq_4$	$1Пq_3$	$0Пq_3$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

Начальная лента

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 10 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad \underbrace{1 \quad 1}_{q_1} \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad P$

Описать работу машины.

9. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Пq_3$	$0Лq_4$	$1Пq_3$	$1Пq_2$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

Начальная лента

$L \quad 0 \quad 101 \quad 10 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad \underbrace{1 \quad 1}_{q_1} \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad P$

Описать работу машины.

10. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$1Пq_2$	$0Лq_4$	$1Пq_3$	$0Пq_3$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

Начальная лента

$$L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ \underbrace{1}_{q_1} \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \quad P$$

Описать работу машины.

Тема 2. Рекурсивные функции. Вычислимость.

1. Описать работу машины A

A	q_1	q_2
0	$0lq_2$	$0lq_2$
1	$1lq_1$	$1cq_0$

с начальной лентой: $L \quad 0 \ 1 \ 0 \ \dots \ 0 \ \underbrace{1 \dots 1}_{q_1} \ 0 \quad P.$

2. Описать работу машины A

A	q_1	q_2
0	$0lq_2$	$0lq_2$
1	$1lq_1$	$1cq_0$

с начальной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ \dots \ 0 \ \underbrace{1 \dots 1}_{q_1} \ \dots \ P$

3. Дана машина Тьюринга с программой

B	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5
0	—	$1lq_3$	—	$0lq_1$	$1cq_0$
1	$0lq_2$	$1lq_2$	$1pq_4$	$0pq_5$	$1pq_5$

с начальной лентой: $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ \underbrace{1}_{q_1} \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \quad P.$

Найти работу машины.

4. Составить машину Тьюринга с начальной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ \underbrace{1}_{q_1} \ 1 \ 1 \ 0 \quad P$ и

заключительной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ \underbrace{1}_{q_0} \ 0 \quad P.$

5. Дана машина Тьюринга с программой

B	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5
0	—	$1pq_3$	—	$0lq_1$	$1cq_0$
1	$0lq_2$	$1pq_2$	$1pq_4$	$0pq_5$	$1lq_5$

с начальной лентой: $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ \underbrace{1 \ 1 \ 1 \ 0}_{q_1} \ P.$

6. Составить машину Тьюринга с начальной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ \underbrace{1 \ 1 \ 1 \ 0}_{q_1} \ P$ и заключительной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ \underbrace{1 \ 1 \ 0}_{q_0} \ P.$

7. Описать работу машины A

A	q_1	q_2
0	$0lq_2$	$0lq_2$
1	$1lq_1$	$1cq_0$

с начальной лентой $L \quad 011000111110010 \ P.$

8. Составить машину Тьюринга с начальной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ \underbrace{1 \ 1 \ 1 \ 0}_{q_1} \ P$ и

заключительной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ \underbrace{1 \ 1 \ 0}_{q_0} \ P.$

9. Составить машину Тьюринга с начальной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ \underbrace{1 \ 1 \ 1 \ 0}_{q_1} \ P$ и

заключительной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ \underbrace{1 \ 0}_{q_0} \ P.$

10. Составить машину Тьюринга с начальной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ \underbrace{1 \ 1 \ 1 \ 0}_{q_1} \ P$ и

заключительной лентой $L \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ \underbrace{1 \ 0}_{q_0} \ P.$

Методические рекомендации по решению задач

При решении задач необходимо изучить теоретический материал по соответствующим вопросам темы, использовать формулы, объяснение которых представлено в соответствующих темах.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику.*

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):

Типовые варианты контрольных работ:

Вариант 1.

1. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Лq_1$	$1Пq_3$	$0Лq_4$	$0Пq_1$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

с начальной лентой

$L \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ P$
 $\quad \quad \quad \bar{q}_1$

Описать работу машины.

2. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Лq_1$	$1Пq_3$	$0Лq_4$	$0Пq_1$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

с начальной лентой

$L \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ P$
 $\quad \quad \quad \bar{q}_1$

Описать работу машины.

Вариант 2.

1. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Лq_1$	$1Пq_3$	$0Лq_4$	$0Пq_1$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

с начальной лентой

$$L \quad 0 \quad \underline{1} \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$$

$$q_1$$

Описать работу машины.

2. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Лq_1$	$1Пq_3$	$0Лq_4$	$0Пq_1$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

с начальной лентой

$$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad \underline{0} \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad P$$

$$q_1$$

Описать работу машины.

Вариант 3.

1. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3
0	$0Лq_1$	$1Лq_3$	$1Пq_1$
1	$1Пq_2$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

с начальной лентой

$$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad \underline{1} \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad P$$

$$q_1$$

Через сколько шагов машина остановится?

2. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Лq_1$	$1Пq_3$	$0Лq_4$	$0Пq_1$
1	$1Пq_3$	$0Пq_3$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

с начальной лентой

$$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad \underline{1} \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$$

$$q_1$$

Через сколько шагов машина остановится?

Вариант 4.

1. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3
0	$0Лq_1$	$1Лq_3$	$1Пq_1$
1	$1Пq_2$	$1Cq_0$	$1Лq_2$

с начальной лентой

$L \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ \underline{1} \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ P$
 q_1

Через сколько шагов машина остановится?

2. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Lq_1$	$1Pq_3$	$0Lq_4$	$0Pq_1$
1	$1Pq_3$	$0Pq_3$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

с начальной лентой

$L \ 0 \ 1 \ 1 \ \underline{1} \ 0 \ 1 \ 0 \ P$
 q_1

Через сколько шагов машина остановится?

Вариант 5.

1. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Lq_1$	$1Pq_3$	$0Lq_4$	$0Pq_1$
1	$1Pq_3$	$0Pq_3$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

с начальной лентой

$L \ 0 \ \underline{1} \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ P$
 q_1

Описать работу машины.

2. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	$0Lq_1$	$1Pq_3$	$0Lq_4$	$0Pq_1$
1	$1Pq_3$	$0Pq_3$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

с начальной лентой

$L \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ \underline{0} \ 1 \ 1 \ 0 \ P$
 q_1

Описать работу машины.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

7 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

5-6 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

3-4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее 3 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2.Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Теория дискретных функций» (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС -
<http://open.kbsu.ru/moodle/enrol/index.php?id=4454>

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Выберите правильный ответ

1. Каковы общие требования предъявляемые к алгоритмам?

- : Алгоритм должен быть: универсальным, конечным, сложным;
- : Алгоритм должен быть: универсальным, бесконечным, элементарным;
- : Алгоритм должен быть: индивидуальным, конечным, элементарным;
- +: Алгоритм должен быть: универсальным, конечным, элементарным.

2. Из чего состоит всякая машина Тьюринга?

- : ленты, читающей головки, алфавита, внутреннего состояния;
- : читающей ленты, алфавита, внутреннего состояния, программы команд;
- : ленты, читающей головки, алфавита, внутреннего состояния, внешнего состояния;
- +: ленты, читающей головки, алфавита, внутреннего состояния, программы команд.

3. Сколько символов можно вписывать в каждую ячейку ленты?

- +: один;
- : два;
- : три;
- : сколько угодно.

4. За один такт работы машины Тьюринга читающая головка может передвигаться влево и воспринимать ...

- : соседнюю с верху ячейку;
- : соседнюю с права ячейку;
- +: соседнюю слева ячейку;
- : ту же ячейку.

5. За один такт работы машины Тьюринга читающая головка может передвигаться вправо и воспринимать ...

- : соседнюю с верху ячейку;
- +: соседнюю с права ячейку;
- : соседнюю слева ячейку;
- : ту же ячейку.

6. За один такт работы машины Тьюринга читающая головка может остаться на месте и воспринимать ...

- : соседнюю с верху ячейку;

- : соседнюю с права ячейку;
- : соседнюю слева ячейку;
- +: ту же ячейку.

7. Какие операции над машинами Тьюринга мы можем проводить?

- : Произведение машин, произведение машин с разветвлением, сложение машин
- : Произведение машин, произведение машин с разветвлением и циклом, сложение машин
- +: Произведение машин, произведение машин с разветвлением, произведение машин с разветвлением и циклом
- : Произведение машин, сложение машин, деление машин.

8. В каком случае, говорят, что машина Тьюринга стандартно воспринимает натуральное число x ?

- : если обрабатываемая лента содержит $x - 1$ единиц в одном из обрабатываемых лент;
- +: если обрабатываемая лента содержит $x + 1$ единиц в одном из обрабатываемых лент;
- : если обрабатываемая лента содержит $\frac{x}{2}$ единиц в одном из обрабатываемых лент
- : если обрабатываемая лента содержит ∞ единиц в одном из обрабатываемых лент.

9. Говорят, что машина Тьюринга стандартно воспринимает кортеж натуральных чисел x_1, x_2, \dots, x_n , если обрабатываемая лента имеет вид:

$$-: \quad L \overbrace{01 \dots 1}^{x_1} \overbrace{01 \dots 1}^{x_2} \dots \overbrace{01 \dots 1}^{x_n} \underbrace{10}_{q_i} P$$

$$-: \quad L \overbrace{01 \dots 1}^{x+1} \overbrace{01 \dots 1}^{x+1} \dots \overbrace{01 \dots 1}^{x+1} \underbrace{10}_{q_i} P$$

$$-: \quad L \overbrace{01 \dots 1}^{x_1-1} \overbrace{01 \dots 1}^{x_2-1} \dots \overbrace{01 \dots 1}^{x_n-1} \underbrace{10}_{q_i} P$$

$$+: \quad L \overbrace{01 \dots 1}^{x_1+1} \overbrace{01 \dots 1}^{x_2+1} \dots \overbrace{01 \dots 1}^{x_n+1} \underbrace{10}_{q_i} P$$

10. Даны две машины M_1 и M_2 . Новая машина $M = M_1 \cdot M_2$ с начальным состоянием q_1 и конечным состоянием q'_0 называется

- : разветвлением и циклом машины M на M_1 и M_2
- : разветвлением машины M на M_1 и M_2
- +: произведением машин M_1 и M_2
- : объединением машин M_1 и M_2

11. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3
0	$0Lq_1$	$1Lq_3$	$1Pq_1$
1	$1Pq_2$	$1Cq_0$	$1Lq_2$

с начальной лентой

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad \underline{1} \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad P$
 q_1

Машина остановится через ... шагов

+: 5;

-: 2;

-: 4;

-: 1.

12. Машина Тьюринга задана программой команд

М	q_1	q_2	q_3	q_4
0	0Л q_1	1П q_3	0Л q_4	0П q_1
1	1П q_3	0П q_3	1С q_0	1Л q_2

с начальной лентой

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad \underline{1} \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$
 q_1

Третьей лентой её работы будет

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad \underline{1} \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$
 q_4

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad \underline{0} \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$
 q_3

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad \underline{1} \quad 1 \quad 0 \quad P$
 q_0

$L \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad \underline{1} \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad P$
 q_1

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 100% от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 – 88 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 – 69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 30 – 49% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 10 – 29% от общего объема заданных тестовых вопросов;

0 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в

конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Теория дискретных функций» в виде проведения зачета или экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 25 баллов.

ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ

(контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):

1. Определение алгоритма. Требования к алгоритмам.
2. Операции над машинами Тьюринга.
3. Вычислимость функции по Тьюрингу. Примеры машин Тьюринга.
4. Универсальная машина Тьюринга.
5. Общие требования, предъявляемые к алгоритмам. Устройство машин Тьюринга.
6. Теорема Клини о перечислимости.
7. Примитивно – рекурсивные функции.
8. Тезис Черча.
9. Свойства предикатов равенства и предметных функций.
10. Теорема о дедукции.
11. Аксиомы арифметики. Рекурсивные функции
12. Вычислимость функции.
13. Примеры аксиоматической арифметики.
14. Арифметические функции. Примеры.
15. Аксиоматическая выводимость свойств арифметических функций.
16. Содержательная выводимость свойств арифметических функций.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации. Уровень знаний определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

1. Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

2. Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

3. Студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

4. Оценка «зачтено» (61-70 баллов) - уровень знаний студента соответствует требованиям, установленным в п. п. 1-3.

5. Оценка «не зачтено» (36-60 баллов) - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Максимальная сумма (70 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за

изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 25 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Теория дискретных функций» в 9 семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приведенных в приложении 1.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-1 и ПКС-4 представлены в таблице 6.

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Индикаторы достижения компетенции	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ПКС-1. Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории	<p>Знать терминологию, основные результаты и методы предметной области, а также этические нормы поведения и использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь разработать план и структуру своего выступления, последовательно, грамотно и публично представлять свои знания с учетом уровня аудитории.</p> <p>Владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, общения с аудиторией в нетипичных ситуациях.</p>	ПКС-1.2. Способен формулировать математические знания с учетом уровня слушателей.	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1);</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (типичные задачи раздел 5.1.2.);</p> <p>Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1);</p> <p>Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2)</p> <p>Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)</p>
ПКС-4. Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.	<p>Знать: Основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>Уметь: применять методы математического моделирования в естественных науках.</p> <p>Владеть: способами исследования математических моделей в естественных науках.</p>	ПКС-4.1. Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1);</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (типичные задачи раздел 5.1.2.);</p> <p>Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1);</p> <p>Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2)</p> <p>Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)</p>

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

- умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории (ПКС-1);
- способность активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках (ПКС-4).

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования -специалитет по специальности 01.05.01 Фундаментальная математика и механика, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №16 (зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2018 г. №49943). https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Spec/010501_C_3_18062021.pdf

7.2. Основная литература

1. Макоха А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макоха А.Н., Шапошников А.В., Бережной В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 418 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69397.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Матросов, В. Л. Математическая логика : учебник / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. — Москва : Прометей, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-907244-03-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165998>
3. Троякова, Г. А. Математическая логика : учебное пособие / Г. А. Троякова, А. С. Монгуш. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156191>
4. Трунтаева Т.И. Математическая логика : учебно-методическое пособие / Трунтаева Т.И.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 53 с. — ISBN 978-5-4487-0479-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81280.html>
5. Унучек С.А. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Унучек С.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 239 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69312.html>. — ЭБС «IPRbooks»
6. Шнарева Г.В. Математическая логика : методические указания по решению задач / Шнарева Г.В.. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89486.html>

7.3. Дополнительная литература

7. Алаев П.Е. Математическая логика. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Алаев П.Е., Максимова Л.Л.. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2018. — 99 с. — ISBN 978-5-4437-0731-0, 978-5-4437-0730-3 (ч.1). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93463.html>
8. Жуков Д.А. Избранные задачи прикладной дискретной геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жуков Д.А., Ключарев П.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31403.html>.

9. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169225>
10. Карри Х. Основания математической логики. М.: Мир, 1969г.-568с.
11. Маньшин М.Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маньшин М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 106 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11334.html>. — ЭБС «IPRbooks»
12. Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учебное пособие / С.В. Микони. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1386-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4316>
13. Новиков П.С. Элементы математической логики. М.: Наука, 1973—399 с.
14. Павлова, Е.А. Элементы математической логики. Алгебра логики : учебно-методическое пособие / Е.А. Павлова. — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 24 с. — ISBN 978-5-400-01458-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117832>
15. Пинус, А.Г. Дискретные функции. Дополнительные главы дискретной математики : учебное пособие / А.Г. Пинус. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-2838-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118305>

7.4. Периодические издания

1. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
2. Известия РАН. Серия математическая
3. Успехи математических наук

7.5. Интернет – ресурсы

При изучении дисциплины «Теория дискретных функций» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

– общие информационные, справочные и поисковые:

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
3. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

– к современным профессиональным базам данных:

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	Полный доступ
2.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять

		миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
3.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
10.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115,214)

Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

1. Полнотекстоваябазаданных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.
2. Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>

Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:

3. PlanetMath.Org – Математическая энциклопедия
4. Глоссарий по математике http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RMgylsgyoqg
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. . Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>

8. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине «Теория дискретных функций» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 01.05.01 Фундаментальная математика и механика, профиль «Фундаментальная математика».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Теория дискретных функций» для обучающихся

Цель курса «Теория дискретных функций» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в теории кривых и поверхностей, внутренней геометрии поверхностей, теории метрических и топологических пространств, теории компактных пространств и тензорного анализа.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы,

дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно

выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать не более 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной/устной форме. Зачет проводится в форме устного опроса по вопросам без подготовки.

При проведении зачет в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

Уровень знаний определяется оценками *«зачтено»*, *«не зачтено»*.

1. Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

2. Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

3. Студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

4. Оценка *«зачтено»* (61-70 баллов) - уровень знаний студента соответствует требованиям, установленным в п. п. 1-3.

5. Оценка *«не зачтено»* (36-60 баллов) - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средства обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFAQ);

- программное обеспечение для работы с PDF-документами. ABBYY FineReader 15 Business;

- программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12;

- офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный.

свободно распространяемые программы:

- Web Browser – Firefox;
- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- 7zip - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader– программа для чтения PDF файлов;
- DjvuReader – приложения для распознавания, конвентирования и работы с Djvu файлами.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ незрительного доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) –звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

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

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

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее

устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (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 экзамен проводится в устной форме.

ЛИСТ

изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

«Теория дискретных функций» по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика»
на _____ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень выносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений
протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / М.С. Нирова /
подпись, расшифровка подписи, дата

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3 б.	до 4 б.
2	Текущий контроль:	до 24 баллов	до 8 б.	до 8б.	до 8 б.
	Ответ на 4 вопроса	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
	Полный правильный ответ	до 12 баллов	4 б.	4 б.	4 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 12 б.	от 1 до 4 б.	от 1 до 4 б.	от 1 до 4 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 36 баллов	до 12 б.	до 12 б.	до 12 б.
	тестирование	от 0- до 15 б.	от 0- до 5 б.	от 0- до 5 б.	от 0- до 5 б.
	контрольная работа	от 0 до 21 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б.	до 23 б.	до 24 б.
	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения
Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
6	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация (зачёт)

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.