Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2025 г.

Дискретная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин**

Учебный план 09.03.01_очн 2025.plx
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 40
самостоятельная работа 58
часов на контроль 10

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	22			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	10	10	10	10
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.п.н., доц., Никитина С.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2025 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Протокол от 28.06.2025г. № 6
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой к.п.н., доц. Кувшинкова А.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Развитие способности применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
1.2	формирование системы фундаментальных знаний о понятиях и методах дискретной математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Вычислительная математика
2.2.2	Электротехника, электроника и схемотехника
2.2.3	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Индикатор достижения компетенции

ОПК-1.1: Знает основы математики, физики и вычислительной техники

ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные понятия дискретной математики, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
3.1.2	основы математики, физики и вычислительной техники.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	правильно читать математические символы; воспринимать и осмысливать информацию, содержащую математические термины;
3.2.2	решать задачи теории вероятностей, применять полученные навыки для обработки статистических данных в профессиональной деятельности;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						

1.1	Алгебра множеств. Понятие множества. Основные операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение, разность множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества. Отношение включения. Диаграммы ЭйлераВенна. Понятие о теоретикомножественном подходе к описанию систем. Булеан. Булев куб и координаты подмножеств. Геометрия булева куба, расстояние Хемминга. Конечные множества: формулы включений и исключений, подсчет количества элементов в конечных множествах. /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Алгебра множеств. Понятие множества. Основные операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение, разность множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества. Отношение включения. Диаграммы ЭйлераВенна. Понятие о теоретикомножественном подходе к описанию систем. Булеан. Булев куб и координаты подмножеств. Геометрия булева куба, расстояние Хемминга. Конечные множества: формулы включений и исключений, подсчет количества элементов в конечных множествах. /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Алгебра множеств. Понятие множества. Основные операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение, разность множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества. Отношение включения. Диаграммы ЭйлераВенна. Понятие о теоретикомножественном подходе к описанию систем. Булеан. Булев куб и координаты подмножеств. Геометрия булева куба, расстояние Хемминга. Конечные множества: формулы включений и исключений, подсчет количества элементов в конечных множествах. /Ср/	4	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Алгебра отношений. Понятие об n-арном отношении. Бинарные отношения и их свойства. Эквивалентности и разбиения множеств, фактормножество. Отношения порядка: линейный и лексико-графический. /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.5	Алгебра отношений. Понятие об n-арном отношении. Бинарные отношения и их свойства. Эквивалентности и разбиения множеств, фактормножество. Отношения порядка: линейный и лексико-графический. /Пр/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Алгебра отношений. Понятие об n-арном отношении. Бинарные отношения и их свойства. Эквивалентности и разбиения множеств, фактормножество. Отношения порядка: линейный и лексико-графический. /Ср/	4	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Элементы комбинаторики. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. Основные формулы комбинаторики. Рекуррентные соотношения и треугольник Паскаля. Отображения и их свойства. Подсчет числа отображений. Метод производящих функций. /Лек/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Элементы комбинаторики. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. Основные формулы комбинаторики. Рекуррентные соотношения и треугольник Паскаля. Отображения и их свойства. Подсчет числа отображений. Метод производящих функций. /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Элементы комбинаторики. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. Основные формулы комбинаторики. Рекуррентные соотношения и треугольник Паскаля. Отображения и их свойства. Подсчет числа отображений. Метод производящих функций. /Ср/	4	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	Логика высказываний. Понятие высказывания. Основные логические операции над высказываниями (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тождественно-истинные формулы, тождественно-ложные формулы. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощь /Лек/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.11	Логика высказываний. Понятие высказывания. Основные логические операции над высказываниями (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тождественно-истинные формулы, тождественно-ложные формулы. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощь /Пр/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Логика высказываний. Понятие высказывания. Основные логические операции над высказываниями (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тождественно-истинные формулы, тождественно-ложные формулы. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощь /Ср/	4	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	/Экзамен/	4	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)- ОПК-1

Раздел 1. Алгебра множеств

1. Дайте определение множества.
2. Какие бывают множества?
3. Расскажите о способах задания множеств.
4. Дайте определение подмножества.
5. Какие множества называются равными?
6. Дайте определение мощности множества.
7. Что называют булеаном?
8. Расскажите об операциях над множествами: объединение, пересечение, разность.
9. Перечислите основные свойства операций над множествами.
10. Что понимают под универсальным множеством?
11. Дайте определение дополнения множества до универсального.
12. Расскажите о диаграммах Эйлера – Венна.
13. Какие множества называют эквивалентными?

Раздел 2. Алгебра отношений

1. Дайте определение прямого произведения.
2. Дайте определение бинарного отношения. Почему оно называется бинарным?
3. Перечислите способы задания бинарных отношений.
4. Что называют областью определения бинарного отношения?
5. Что называют областью значений бинарного отношения?
6. Дайте определение n-арного отношения.
7. В каком случае бинарные отношения называют равными?
8. Дайте определение суперпозиции отношений.
9. Дайте определение инверсии бинарного отношения.
10. Что называют степенью отношения?
11. Расскажите о представлении бинарных отношений графами.
12. Перечислите свойства бинарных отношений.
13. Какое отношение называют отношением эквивалентности?
14. Расскажите о классах эквивалентности.
15. Дайте понятие фактор-множества.
16. Что называют разбиением множества?
17. Какое отношение называют отношением порядка?

Раздел 3. Элементы комбинаторики
1. Расскажите о принципе математической индукции.
2. В чем заключается правило суммы?
3. В чем заключается правило произведения?
4. Дайте определения основных формул комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки.
5. Что называется отображением?
6. Дайте определение образа элемента.
7. Дайте определения прообраза элемента.
8. Расскажите о способах задания отображений
9. В каком случае отображение называется инъективным?
10. В каком случае отображение называется сюръективным?
11. Что называют биекцией?
12. Дайте понятие композиции отображений.
Раздел 4. Логика высказываний
1. Дайте определение высказывания.
2. Приведите примеры предложений которые являются: истинными высказываниями, ложными высказываниями и не являются высказываниями.
3. Что называется отрицанием высказывания?
4. Что называется конъюнкцией высказываний?
5. Что называется дизъюнкцией высказываний?
6. Что называется импликацией высказываний?
7. Что называется эквиваленцией высказываний?
8. Дайте определение составного высказывания.
9. Что называют формулой логики высказываний?
10. Какая формула логики называется тавтологией?
11. Какая формула логики называется противоречием?
12. Дайте определение опровержимой формулы.
13. Дайте определение выполнимой формулы.
14. Какие формулы называют равносильными?
15. Дайте определение логического следствия.
16. Перечислите основные логические законы

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена. Экзамен проводится на основе вопросов, содержание которых должно позволить оценить подготовку обучающихся. Возможна форма проведения экзамена в виде выполнения тестового задания, состоящего из 20 вопросов по разделам дисциплины. Решение о экзамене складывается из частных оценок по каждому вопросу билета, при этом решающее значение имеют вопросы уровней владеть знаниями и обладать умениями.
В случае проведения теста критерии оценки следующие:
0-2 ошибки - оценка «отлично»;
3-5 ошибок - оценка «хорошо»;
6-9 ошибок - оценка «удовлетворительно»;
10 и более ошибок - «неудовлетворительно».
Комплект тестовых заданий
1. Даны два множества:
A = {a,Ь,c}, B = {0,1}. Каково число различных функций типа AB2—>B2?
а) 412+
б) 48
в) 124
г) 256
Формируемые компетенции - ОПК-1
2. Даны множества:
A = a,b,c,e,f,
B = b,c,d,e,g,
C = Ь,c,e.
Отметьте верное равенство:
а) C = A ∩ B+
б) C = B\A
в) C = A\B
г) C = A U B
Формируемые компетенции - ОПК-1
3. Встретились 6 друзей, и каждый пожал руку каждому. Сколько всего было рукопожатий?
а) 6
б) 15+
в) 12
г) 30
Формируемые компетенции - ОПК-1
4. Какие из множеств замкнуты относительно сложения?

а) множество квадратных корней из натуральных чисел;
б) множество натуральных чисел, кратных 3;+
в) множество натуральных чисел+
г) множество нечетных чисел.
Формируемые компетенции - ОПК-1
5. Какие из множеств с операцией сложения образуют группу?
а) целые числа, кратные 4;+
б) множество {0} (состоящее только из нуля);+
в) целые степени двойки;
г) неотрицательные рациональные числа.
Формируемые компетенции - ОПК-1
6. Даны три множества:
A = {1,2,3},
B = {a,b},
C = {0,1}.
Каково число различных функций типа AB2—>C?
а) 24
б) 512
в) 144
г) 212+
Формируемые компетенции - ОПК-1
7. Какие из операций ассоциативны?
а) пересечение множеств;+
б) объединение множеств;+
в) возведение в степень.
Формируемые компетенции - ОПК-1
8. Какие из операций коммутативны?
а) пересечение множеств;+
б) умножение чисел;+
в) вычитание чисел.
Формируемые компетенции - ОПК-1
9. Каким может быть дополнение к отношению строгого порядка?
а) рефлексивным;+
б) симметричным;
в) антисимметричным.+
Формируемые компетенции - ОПК-1
10. Каким может быть дополнение к отношению эквивалентности?
а) антисимметричным;
б) симметричным;+
в) рефлексивным.
Формируемые компетенции - ОПК-1
11. Какое из множеств является конечным?
а) множество всех натуральных чисел; действительные числа отрезка [0,1];
б) множество {1,2,3};
в) множество всех рациональных чисел.+
Формируемые компетенции - ОПК-1
12. Какой элемент является образующей в группе целых чисел со сложением?
а) 0
б) 1 +
Формируемые компетенции - ОПК-1
13. Какие из множеств замкнуты относительно сложения?
а) множество квадратных корней из натуральных чисел;
б) множество натуральных чисел, кратных 3;+
в) множество натуральных чисел;+
г) множество нечетных чисел.
Формируемые компетенции - ОПК-1
14. Трое студентов сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что никто из них не получил неудовлетворительной отметки?
а) 9
б) 27+
в) 3
г) 81
Формируемые компетенции - ОПК-1
15. Сколько нечетных двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,5,7,8 (цифры можно использовать только 1 раз)?
а) 12+
б) 15
в) 25
г) 5

Формируемые компетенции - ОПК-1
16. Слова длины 5 в алфавите {a,b,c,d} перечисляются в лексикографическом порядке. Слово аааaa имеет номер 0, Какой номер будет иметь слово abcad?
а) 84
б) 212
в) 125
г) 99+
Формируемые компетенции - ОПК-1
17. Функция f(xl,x2) имеет тип АС—> В, функция g(yl,y2) имеет тип АС—>С.
Какой тип имеет функция f(x 1 ,g(y 1 ,y2))?
а) А2С—>В+
б) АС—>В
в) АС—>С
г) АСАС—>С
Формируемые компетенции - ОПК-1
18. Сколько различных слов можно получить перестановками букв в слове abcde?
а) 5
б) 55
в) 120+
г) 20
Формируемые компетенции - ОПК-1
19. У 5-вершинного графа степени вершин равны 2,2,3,3,4. Сколько ребер в графе?
а) 5;
б) 6;
в) 7.+
Формируемые компетенции - ОПК-1
20. Сколько ребер у 10-вершинного дерева?
а) 9;+
б) 10;
в) 11
Формируемые компетенции - ОПК-1

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Текущий контроль и контроль самостоятельной работы обучающегося - ОПК-1
1. Что называют предикатом?
2. Каким образом различаются предикаты по числу переменных?
3. Дайте определение свободной переменной.
4. Дайте определение истинностного значения предиката.
5. Что называют множеством истинности предиката?
6. Расскажите об операциях над предикатами.
7. Какие предикаты называют равносильными?
8. Дайте определение логического следствия предикатов.
9. Расскажите о кванторных операциях над предикатами.
10. Перечислите основные свойства операции квантификации.
11. Расскажите о применении кванторов для записи математических предложений.

Комплект тестовых заданий
1 .Сколько ребер имеет лес с n вершинами и k компонентами связности?
а) n—1;
б) n-k;+
в) k.
Формируемые компетенции - ОПК-1
2.Чему равна проекция множества А = {(1,2),(1,3),(2,3),(3,4)} на первую координату?
а) {2,3,4}
б) {1,2,3,4}
в) {1,2,3}+
Формируемые компетенции - ОПК-1
3. Граф, у которого все вершины имеют одну и ту же степень, называется
а) регулярным;+
б) полным;
в) частичным.
Формируемые компетенции - ОПК-1
4. Сколько всего рёбер в графе, степени вершин которого равны 3, 4, 5, 3, 4, 5, 3, 4, 5?
а) 20;
б) 18;+
в) 33.
Формируемые компетенции - ОПК-1

5. Какое минимальное количество рёбер нужно убрать из полного графа с 15 вершинами, чтобы он перестал быть связным?
а) 10;
б) 7;
в) 14.+
Формируемые компетенции - ОПК-1
6. Даны два множества:
A- {a,Ь,c}, B = {0,1}. Каково число различных функций типа AB2 → B2?
а) 412+
б) 48
в) 124
г) 25б
Формируемые компетенции - ОПК-1
7. Встретились 6 друзей, и каждый пожал руку каждому. Сколько всего было рукопожатий?
а) 6
б) 15+
в) 12
г) 30
Формируемые компетенции - ОПК-1
8. Какие из множеств замкнуты относительно сложения?
а) множество квадратных корней из натуральных чисел;
б) множество натуральных чисел, кратных 3;+
в) множество натуральных чисел;+
г) множество нечетных чисел.
Формируемые компетенции - ОПК-1
9. Даны три множества:
A = {1,2,3},
B = {a,Ь},
C = {0,1}. Каково число различных функций типа AB2—>C?
а) 24
б) 512
в) 144
г) 212+
Формируемые компетенции - ОПК-1
10. Какие из операций ассоциативны?
а) пересечение множеств;+
б) объединение множеств;+
в) возведение в степень.
Формируемые компетенции - ОПК-1
11 .Какие из операций коммутативны?
Формируемые компетенции- ОПК-1
а) пересечение множеств;+
б) умножение чисел;+
в) вычитание чисел.
Формируемые компетенции - ОПК-1
12. Каким может быть дополнение к отношению строгого порядка?
а) рефлексивным;+
б) симметричным;
в) антисимметричным.+
Формируемые компетенции - ОПК-1
13. Каким может быть дополнение к отношению эквивалентности?
а) антисимметричным;
б) симметричным;+
в) рефлексивным.
Формируемые компетенции - ОПК-1
14. Какое из множеств является конечным?
а) множество всех натуральных чисел; действительные числа отрезка [0,1];
б) множество {1,2,3};
в) множество всех рациональных чисел.+
Формируемые компетенции - ОПК-1
15. Какой элемент является образующей в группе целых чисел со сложением?
а) 0
б) 1 +
Формируемые компетенции - ОГТК-3
16. Какие из множеств замкнуты относительно сложения?
а) множество квадратных корней из натуральных чисел;
б) множество натуральных чисел, кратных 3;+
в) множество натуральных чисел;+
г) множество нечетных чисел.

Формируемые компетенции - ОПК-1
17. Трое студентов сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что никто из них не получил неудовлетворительной отметки?
а) 9
б) 27+
в) 3
г) 81
Формируемые компетенции - ОПК-1
18. Слова длины 5 в алфавите {a,b,c,d} перечисляются в лексикографическом порядке. Слово аааaа имеет номер 0. Какой номер будет иметь слово abcad?
а) 84
б) 212
в) 125
г) 99+
Формируемые компетенции - ОПК-1
19. Функция f(xl,x2) имеет тип AC—>B, функция g(yl,y2) имеет тип AC—>C.
Какой тип имеет функция f(x 1 ,g(y 1 ,y2))?
а) A2C → B+
б) AC → B
в) AC → C
г) ACAC—>C
Формируемые компетенции - ОПК-1
20. Сколько ребер у 10-вершинного дерева?
а) 9;+
б) 10;
в) 11
Формируемые компетенции - ОПК-1

5.3. Критерии выставления оценки студенту

1. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе текущей аттестации (текущего контроля):
Критерии оценки устного ответа на занятиях семинарского типа:
Оценка «5» (отлично) - если студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области. Ответ логичен, последователен и отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, умеет приводить примеры современных проблем изучаемой области; студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «4» (хорошо) - студент демонстрирует прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью. Ответ логичен и последователен (однако допускается одна - две неточности в ответе); студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «3» (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий о знании основных процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа (допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области); студент принимал эпизодическое участие в работе семинара.
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется по следующим критериям:
- Неправильное выполнение заданий для самостоятельной работы к семинарскому занятию.
- Неправильные ответы на вопросы преподавателя по теме семинарского занятия.
- Неподготовленность студента к семинарскому занятию.
2. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе самостоятельной работы обучающегося.
Оценивание самостоятельной работы обучающегося может быть составляющей оценивания текущей аттестации (текущего контроля). Самостоятельная работа обучающегося оценивается по 5-ти балльной системе:
Оценка «5» (отлично) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено правильно, в полном объеме и аккуратно;
- работа сдана преподавателю в соответствии с указанным сроком предоставления.
Оценка «4» (хорошо) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено в основном правильно, но имеются неточности, недочеты, в полном объеме или объем выполненного задания не достаточен, допущены исправления;
- работа сдана преподавателю с незначительным нарушением сроков сдачи без уважительной причины (но не более 5 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация выполнено не все правильно или не в полном объеме;
- работа сдана преподавателю с нарушением сроков сдачи (но не более 15-20 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в случае невыполнения заданий.

3. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе промежуточной аттестации
Критерии оценивания освоения образовательной программы на дифференцированном зачете:
Оценка «5» (отлично) ставится если: полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология; демонстрируются глубокие знания дисциплины (модуля); даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно; демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа; материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия; при ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.
Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи; работа является плагиатом других работ более чем на 90%.

5.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Никитина С.Ю.	Математика:Конспект лекций [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_matematika.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. – 198 с., 2018
Л1.2	Васильева, А.В.	Дискретная математика : учебник / Н.П. Редькин. : [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748	Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с., 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Васильева, А.В.	Дискретная математика : учебное пособие / А.В. Васильева, И.В. Шевелева: [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748	Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с, 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Онлайн калькуляторы по дискретной математике https://boolean-calculator.ru/
Э2	MathHelpStudent - видео лекции по дискретной математике https://youtu.be/eJUnk6DuTLY
Э3	Лекториум. Онлайн курс "Дискретная математика" https://www.lektorium.tv/diskretnaya-matematika
Э4	Единое окно. Дискретная математика http://window.edu.ru/catalog/resources?p_page=3&p_rubr=2.2.74.12.56

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows XP, Home Edition OEM software
6.3.1.2	MS Office 2007. Н/лиц. 4667472 22.03.2010г.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Справочная правовая система "Гарант" - https://internet.garant.ru
6.3.2.2	2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" - www.http://biblioclub.ru/;
6.3.2.3	3. Научная электронная библиотека - www.http://www.elibrary.ru;
6.3.2.4	4. «Национальная платформа открытого образования» - www.openedu.ru;
6.3.2.5	5. Университетская информационная система «Россия» - https://uisrussia.msu.ru.
6.3.2.6	6. American Mathematical Society - Американское математическое общество – доступ к базе данных журналов и материалов конференций Американского математического общества - https://www.ams.org/home/page

6.3.2.7	
6.3.2.8	Профессиональные базы данных
6.3.2.9	https://data.gov.ru/
6.3.2.10	https://data.worldbank.org/
6.3.2.11	https://python-scripts.com/database

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.102,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.215 Компьютерный класс. Состав: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 12 шт. Принтер: МФУ HP 1020 Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет. Компьютерные программы: Windows XP, MS Office 2007, AutoCad, Лира, Мономах и др.
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.117,Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 4 шт. Серверы – 2 шт; Принтеры-сканеры-копиры: МФУ HP 125 – 1шт; Canon -2520 (A3) – 1шт; Canon -2318 (A3) – 1шт; Сканер (A3) Mystec – 1 шт; Цветной принтер Canon J 1411; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дискретная математика остается наиболее динамичной областью знаний. Сегодня наиболее значимой областью применения дискретной математики является область компьютерных технологий. Модели и методы дискретной математики являются хорошим средством и языком для построения и анализа моделей в различных науках. Язык дискретной математики стал фактически метаязыком всей современной математики. Дискретная математика представляет собой область математики, в которой изучаются свойства структур конечного характера, а также бес конечных структур, предполагающих скачкообразность происходящих в них процессов или отделимость составляющих их элементов. К классической же математике относится все, что явно или неявно содержит идеи теории пределов и непрерывности. На грани дискретной математики и программирования появляются новые дисциплины, такие как анализ вычислительных алгоритмов, логическое программирование, комбинаторные алгоритмы, алгоритмизация процессов и др.

Практические занятия.
Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся/студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.
При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся/студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.
Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.
Самопроверка.
После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.
Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.
Консультации.
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае,

если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
С первых дней на обучающегося/студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его — это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.
Система профессионального обучения в соответствии с требованиями ФГОС подразумевает большую самостоятельность обучающихся/студентов в планировании и организации своей деятельности. В связи с этим необходимо осваивать навыки самостоятельной деятельности в различных формах.
Работа с книгой.
При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.
Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.
Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).
При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.
Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Обучающийся/студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.
Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные для консультации с преподавателем.
Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.
Опыт показывает, что многим обучающимся/студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для обучающегося/студента.
Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.
Задача вторичного чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой
Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) — это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:
1. Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
2. Систематизировать внесенные в перечень материалы по направлениям изучения и потребности.
3. Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге.
4. Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие - просто просмотреть.
5. При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время.
6. Все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
7. Если книга Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора.
8. Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием - научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то - до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого обучающийся/студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет.
9. «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», - советует Г. Селье (Селье, 1987. - С. 325- 326).
Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель - извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.
Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:
- информационно-поисковый (задача - найти, выделить искомую информацию)

- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде - как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. - использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:
- библиографическое — просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое - используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное — подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель - познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее - предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение - два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе - поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для обучающихся/студентов является изучающее - именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного

1. Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.
2. Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.
3. Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.
4. Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.