

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., к.т.н.,
доцент



23.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Дискретная математика**

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Составитель(и): д.ф.-м.н., профессор, Карачанская Е.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 14.05.2025г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

г. Хабаровск
2025 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., к.т.н., доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., к.т.н., доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ ____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., к.т.н., доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ ____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.11.2020 № 1457

Квалификация **специалист по защите информации**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	94	РГР 5 сем. (3)
самостоятельная работа	86	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.&b><Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	48	48	48	48
Контроль самостоятельно й работы	14	14	14	14
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	94	94	94	94
Сам. работа	86	86	86	86
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Алгебра множеств: основные законы и тождества; булевы алгебры; отношения, соответствия, отображения, функции и их свойства. Алгебраические структуры, изоморфизм алгебраических структур. Элементы комбинаторики: комбинаторные конфигурации и комбинаторные числа. Теория графов: графы и орграфы; изоморфизмы; эйлеровы графы; покрытия и независимые множества; сильная связность в орграфах; алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Задача поиска гамильтонова цикла, задача коммивояжера. Деревья и алгоритмы сортировки. Транспортная сеть. Максимальный поток. Рекуррентности и их решение. Производящие функции.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.18
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгебра и геометрия
2.1.2	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.3	Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Прикладная криптография
2.2.2	Теория информации и кодирования
2.2.3	Теория автоматов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;
Знать:
Математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Использовать типовые математические методы и модели для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению математических методов обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Множества, основные законы и тождества. Операции над множествами, покрытие, разбиение. Мощность множества. Сравнение множеств. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Декартово произведение множеств. Бинарные отношения на множествах. Матрица бинарного отношения. Виды бинарных отношений. Отношения (соответствие отображения) между множествами. Функции и их свойства. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности. Отношения порядка. Частичный и линейный порядок. Диаграммы Хассе. Экстремальные элементы в частично упорядоченном множестве. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Алгебраические структуры. Алгебры с одной и двумя операциями. Булева алгебра. Группы. Изоморфизм групп /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.5	Комбинаторика. Комбинаторные конфигурации и комбинаторные числа. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.6	Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Разбиение множества. Числа Бэлла и Стирлинга. Теорема включения -исключения /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.7	Теория графов. Графы и орграфы. Основные характеристики графа. Виды и способы задания графа. Матрицы смежности, инцидентности. Изоморфизм графов. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.8	Расстояния в графе и маршруты достижимости. Связность. Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Эйлеровы графы. Нахождение кратчайшего пути в графе. Задача коммивояжера. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.9	Планарные графы. Эйлеровы графы /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.10	Мосты. Деревья. Остовные деревья графа. Покрытия и независимые множества. Нахождение остовного дерева минимального веса. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.11	Производящие функции и формальные степенные ряды. Комбинаторный смысл сложения и умножения производящих функций /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.12	Композиция производящих функций. Числа Каталана. Полиномы Бэлла /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.13	Принцип Дирихле. Рекуррентные соотношения (РС). Линейные и нелинейные РС. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.14	Перечисление помеченных графов. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
1.15	Лемма Бернсайда. Цикловой индекс группы перестановок. Теория перечислений Пойа. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Паросочетания. Теорема Холла /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Множества. Способы задания множества. Операции над множествами. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Метод математической индукции /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.3	Декартово произведение множеств. Бинарные отношения на множествах. Функциональные отношения. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.4	Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Диаграммы Хассе /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.5	Матрицы отношений и их свойства /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	

2.6	Группы. Изоморфизм групп /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.4 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.7	Комбинаторика. Сочетания, размещения, перестановки /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.3Л3.2 Э1 Э2	0	
2.8	Биномиальные коэффициенты и их свойства /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.9	Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Мощность множества. Теорема включения-исключения /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.10	Графы. Операции над графами. Изоморфизм графов. Матрицы, ассоциированные с графами /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л3.2 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.11	Достижимость вершин графа за k шагов. Упорядочение вершин и дуг графа /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.12	Независимые множества вершин. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.13	Планарность графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.14	Алгоритмы поиска /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.4 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.15	Алгоритмы сортировки /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
2.16	Формальные степенные ряды и Производящие функции. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 2	0	
2.17	Производящие функции и комбинаторика /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.4Л2.2Л3. 2	0	
2.18	Композиция производящих функций. Полиномы Бэлла /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2	0	
2.19	Рекуррентные соотношения Решение /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 2	0	
2.20	Рекуррентные соотношения и производящие функции /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 2	0	
2.21	Перечисление графов /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л3.2	0	
2.22	Цикловой индекс группы перестановок /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1Л3.2	0	
2.23	Паросочетания и транверсали /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.3Л3.2	0	
2.24	Паросочетания и сети. Сети и потоки. Нахождение максимального потока. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						

3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	5	14	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Выполнение РГР 1 "Комбинаторика" /Ср/	5	24	ОПК-3	Л1.2 Л1.4Л2.2Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Выполнение РГР 2 "Графы" /Ср/	5	24	ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Выполнение РГР 3 "Рекуррентности и производящие функции" /Ср/	5	24	ОПК-3	Л3.2	0	
	Раздел 4. контроль: экзамен						
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	36	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шевелёв Ю.П.	Дискретная математика: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л1.2	Кондратьев А.И., Мурая Е.Н.	Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л1.3	Кузнецов О.П.	Дискретная математика для инженера: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2009,
Л1.4	Васильева В.С., Коровина С.В.	Дискретная математика: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л1.5	Марченко Л.В.	Графы: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гамалей В.Г., Марченко Л.В.	Вводный курс математики: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л2.2	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов	Москва: РИЦ "Техносфера", 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зайцева С.С.	Дискретная математика: учеб. пособие	Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007,
Л3.2	Ковалева Л. Ф.	Дискретная математика в задачах	Москва: Евразийский открытый институт, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93273
Л3.3	Трофимович П.Н., Виноградова П.В.	Организация и контроль самостоятельной работы студентов направлений подготовки 01.03.02, 01.04.02 "Прикладная математика и информатика": метод. рекомендации	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Балюквич О.Л. Ковалева Л.Ф. дискретная математика: учебно-практическое пособие	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93277
Э2	Ковалева Л.Ф. Дискретная математика в задачах	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93273
Э3	Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика	https://e.lanbook.com/help

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог. 372

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

TrueConf — приложение для конференций на Windows

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1. Интернет-университет суперкомпьютерных технологий www.hpcu.ru.

2. Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - текстовые и видеокурсы по различным наукам <http://www.intuit.ru/>

3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru

4. Видеотека лекций по математике http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?eventID=15&option_lang=rus#PRELIST15

5. Видеолекции ведущих ученых мира <http://www.academicearth.org/subjects/algebra>.

6. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

7. Проект «Рубрикон» <http://encycl.yandex.ru>

8. Интернет библиотека <http://ilib.mccme.ru/>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
1201	Учебная аудитория для проведения практических занятий и лекций.	комплект учебной мебели, доска.
352	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, доска, ПК, мультимедиапроектор переносной. Windows 10 Pro - MS DreamSpark, лиц. 700594875, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 – 43107380. Foxit Reader, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License* Контракт 171 ДВГУПС от 01.10.2021, до 01.10.2022
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) - Свободное ПО, Autodesk 3ds Max 2021, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader- Свободное ПО, MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 - Свободное ПО, Opera Stable 38.0.2220.41 - Свободное ПО, PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015 лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909, АСТ-Тест лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, Договор № Л-128/21 от 01.06.2021 с 01 июля 2021 по 30 июня 2022. ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; napoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (табл. приложения), изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется план лекций и практических занятий по дисциплине, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научиться управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления. Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач). Выделяют следующие способы построения алгоритма:

а) из одного понятия:

- выделить существенные признаки понятия,
- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример;

б) при комбинировании нескольких понятий:

- построить алгоритмы применения каждого понятия,
- сравнить алгоритмы (выделить общие и специфические признаки),
- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример.

Алгоритм проведения анализа:

- 1) выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
- 2) определить существенные признаки;
- 3) выделить несущественные признаки.

Алгоритм проведения синтеза:

- 1) определить все признаки, характеризующие предмет или явление;
- 2) выделить из них существенные, принадлежащие предмету или явлению, без которых последнее теряет свой смысл;
- 3) соотнести имеющиеся признаки с признаками известных понятий или ввести новое понятие.

Алгоритм проведения сравнения (сравнительный анализ предполагает проведение анализа каждого понятия и сравнения их между собой):

1) провести анализ сравниваемых понятий:

- выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
- определить существенные признаки;
- выделить не существенные признаки;

2) определить существенные и несущественные признаки;

3) сделать вывод:

- о полном совпадении понятий (если одинаковы все признаки)
- частичном совпадении понятий (если совпадение признаков частичное);
- несовпадении понятий (если нет одинаковых признаков).

Алгоритм обобщения:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
- 2) определить общие для всех понятий существенные признаки;
- 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
- 4) найти (если существует) обобщающее понятие.

Алгоритм свертывания знаний:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
- 2) определить общие для понятий существенные признаки – для всех понятий (родовые признаки) – для отдельных групп понятий (видовые признаки);
- 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
- 4) найти (если существует) обобщающее понятие;
- 5) определить основные взаимосвязи между понятиями – совпадение, включение, соподчинения, противоположность, противоречие;
- 6) на основе выделенных взаимосвязей представить данную совокупность в виде схемы, графика, рисунка, таблицы.

В результате обучения студенты должны иметь опыт как разработки алгоритма применения знаний, так и способности его применения при выполнении заданий по курсу теории.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом

особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Дистанционные образовательные технологии

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация: специализация N 9 "Безопасность автоматизированных систем на транспорте" (по видам)

Дисциплина: Дискретная математика

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ОПК-3:

1. Множества. Способы задания множества. Операции над множествами, покрытие, разбиение.
2. Булева алгебра множеств.
3. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения на множествах.
4. Матрица бинарного отношения. Виды бинарных отношений.
5. Отношения эквивалентности и порядка.
6. Дискретная функция. Обратная функция. Композиция функций. Ядро функции.
7. Виды и способы задания графа. Основные характеристики графа.
8. Матрицы смежности, инцидентности. Изоморфизм графов.
9. Маршруты достижимости. Связность. Матрица достижимости.
10. Мосты и деревья. Остовные деревья графа.
11. Задача коммивояжера.
12. Независимость и покрытия. Покрывающие множества вершин и ребер графа. Независимые множества вершин и ребер. Доминирующие множества.
13. Раскраска графов. Хроматическое число. Планарность. Алгоритмы раскрашивания.
14. Сети и потоки. Оптимальные потоки в орграфе. Нахождение максимального потока.
15. Комбинаторные конфигурации и комбинаторные числа
16. Бином Ньютона
17. Принцип Дирихле.
18. Однородные и неоднородные рекуррентные соотношения.
19. Обыкновенная производящая функция.
20. Экспоненциальная производящая функция.
21. Композиция производящих функций.
22. Перечисление помеченных графов.
23. Формула обращения Лагранжа.
24. Перечисление непомеченных графов и деревьев.
25. Теория связности.
26. Потоки в сетях
27. Алгоритм Форда – Фалкерсона для нахождения наибольшего потока.
28. Паросочетания. Сеть паросочетаний.
29. Максимальное паросочетаний.
30. Критерий полноты паросочетаний (теорема Холла).
31. Нахождение максимальных паросочетаний с использованием матриц.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание {{11}} TM11

Выберите верный вариант ответа

Континуальным называется множество...

- + эквивалентное множеству действительных чисел
- с конечным числом элементов
- эквивалентное множеству натуральных чисел
- равномощное множеству рациональных чисел

Задание {{12}} TM12

Выберите верный вариант ответа

Разбиением множества M называется...

- + множество попарно непересекающихся подмножеств множества M , объединение которых равно множеству M
- множество всех его подмножеств
- множество подмножеств множества M , объединение которых равно множеству M
- множество попарно непересекающихся подмножеств множества M

Задание {{19}} TM19

Выберите все верные варианты ответа

Отношение эквивалентности обладает свойством...

- + рефлексивности
- + транзитивности

- + симметричности
- антирефлексивности
- антитранзитивности
- антисимметричность

Полный набор тестов находится в базе тестирования АСТ ДВГУПС

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.

Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.
--	---	---	--	---

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.