

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



26.04.2024

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 24.04.2024г. № 4

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., к.т.н., доцент

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

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>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|--|---------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контроль самостоятельной 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 | Компетен-ции | 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 Хассэ /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 |

| | | | |
|------|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| ЛЗ.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 видеокорсы 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, РТС Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015 лиц. 3А1874498, 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 |

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|------------|--|
| | | 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; nanoCAD 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.

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения | | |
|--|---|---|
| Кафедра (к202) Информационные технологии и системы 5 семестр, 2024-2025 | Экзаменационный билет № Дискретная математика Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем Специализация: специализация N 9 "Безопасность автоматизированных систем на транспорте" (по видам) | Утверждаю» Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент 24.04.2024 г. |
| Вопрос Задача коммивояжера. (ОПК-3) | | |
| Вопрос Критерий полноты паросочетаний (теорема Холла). (ОПК-3) | | |
| Задача (задание) Найти максимальный поток в заданной сети (ОПК-3) | | |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание $\{\{11\}\}$ ТМ11

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}} ТМ12

Выберите верный вариант ответа

Разбиением множества М называется...

+ множество попарно непересекающихся подмножеств множества М, объединение которых равно множеству М

- множество всех его подмножеств

- множество подмножеств множества М, объединение которых равно множеству М

- множество попарно непересекающихся подмножеств множества М

Задание {{19}} ТМ19

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 бальной 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. | 1. 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.