

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Дискретная математика и математическая кибернетика» Направление подготовки 01.06.01 Математика и механика Профиль «Дискретная математика и математическая кибернетика»

Форма подготовки (очная/заочная)

Владивосток 2016

Паспорт ФОС

| παιιορί ΦΟ | | | |
|--|---------|---|--|
| Код и формулировка компетенции | | Этапы формирования компетенции | |
| ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно- | Знает | методы научных исследований и основы организации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики | |
| исследовательскую деятельность в | Умеет | использовать современные методы исследований в области математики и механики | |
| соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | Владеет | информационно-коммуникационными технологиями исследований в области математики и механики | |
| ПК-2 Способность и готовность формулировать равновесные и | Знает | равновесные и экстремальные задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методы обоснования адекватности используемых моделей | |
| экстремальные задачи на сетях и графах, обнаруживать соответствующие явления в экономических, финансовых, | Умеет | обнаруживать явления, моделируемые экстремальными постановками задач на сетях и графах, в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, обосновывать адекватность используемых моделей | |
| социальных и информационных сетях в рамках теории исследования операций, обосновывать адекватность используемых моделей | Владеет | методами решения равновесных и экстремальных задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методами обоснования адекватности используемых моделей | |
| ПК-3 Способность и готовность разрабатывать и | Знает | алгоритмы решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методы оценки работоспособности и эффективности алгоритмов | |
| реализовывать методы минимизации функций и алгоритмы решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления | Умеет | разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров» в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях с помощью современных программных систем, оценивать работоспособность и эффективность алгоритмов | |
| «малых миров» в экономических, | Владеет | методами проектирования и разработки алгоритмов решения равновесных и | |

| финансовых, | экстремальных задач на сетях и графах и задач |
|---------------------|---|
| социальных и | обнаружения явления «малых миров», методами |
| информационных | оценки работоспособности и эффективности |
| сетях с помощью | алгоритмов |
| современных | |
| программных систем, | |
| оценивать | |
| работоспособность и | |
| эффективность | |
| алгоритмов | |
| _ | |

| No | Контролируе | · · | енование и этапы | Оценочны | е средства |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------|---------------------------------|
| п/п | мые разделы / темы дисциплины | формирования компетенций | | текущий контроль | промежуточ ная аттестация |
| 1 | Раздел 1. | ОПК-1; ПК-1 | Знает | | Вопросы для |
| | Кратчайшие | | | Собеседован | подготовки |
| | пути | | | ие, | к экзамену 1 |
| | | | | Творческое | |
| | | | | задание | |
| | | | Умеет | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 1 |
| | | | 7 | задание | |
| | | | Владеет | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 1 |
| | | ОПИ 1. ПИ 1 | Drva am | задание | Downson |
| | | ОПК-1; ПК-1 | Знает | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, Творческое | подготовки к экзамену 2 |
| | | | | задание | R 3R3aMCHy 2 |
| | Раздел 2. | | Умеет | Собеседован | Вопросы для |
| | Остовные | | | ие, | подготовки |
| 2 | деревья в | | | Творческое | к экзамену 2 |
| | графе | | | задание | |
| | | | Владеет | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 2 |
| | | | | задание | |
| | | ОПК-1; ПК-1 | Знает | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 3 |
| | Раздел 3. | | | задание | |
| 3 | Гамильтонов | | Умеет | Собеседован | Вопросы для |
| | ы циклы | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 3 |
| | | | D | задание | D |
| | | | Владеет | Собеседован | Вопросы для |

| | | | | ие, | подготовки |
|----------|-------------------------|---------------|---------|--------------|------------------------|
| | | | | Творческое | к экзамену 3 |
| | | | | задание | |
| | | ОПК-1; ПК-1 | Знает | Собеседован | Вопросы для |
| | | , , , , , , , | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 4 |
| | | | | задание | <i>y</i> |
| | D 4 | | Умеет | Собеседован | Вопросы для |
| 4 | Раздел 4. | | | ие, | подготовки |
| 4 | Паросочетани | | | Творческое | к экзамену 4 |
| | я и покрытия | | | задание | |
| | | | Владеет | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 4 |
| | | | | задание | |
| | | ОПК-1; ПК-1 | Знает | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 5 |
| | | | | задание | |
| | Раздел 5. | | Умеет | Собеседован | Вопросы для |
| 5 | Потоки в | | | ие, | подготовки |
| | сетях | | | Творческое | к экзамену 5 |
| | | | - | задание | - |
| | | | Владеет | Собеседован | Вопросы для |
| | | | | ие, | подготовки |
| | | | | Творческое | к экзамену 5 |
| | | | | задание | Down oary was |
| | | | | | Вопросы для |
| | | | | | подготовки |
| | Раздел 6 | | | | к экзамену 6 |
| 6 | Центры | | | | Вопросы для |
| 6 | графов и | | | | подготовки |
| | сетей | | | | к экзамену 6 |
| | | | | | Вопросы для подготовки |
| | | | | | к экзамену 6 |
| | | | | | Вопросы для |
| | | | | | подготовки |
| | | | | к экзамену 7 | |
| | Раздел 7 Изоморфизмы | | | | Вопросы для |
| 7 | | | | | подготовки |
| ' | граф | | | | к экзамену 7 |
| | ОВ | | | | Вопросы для |
| | | | | | подготовки |
| | | | | | к экзамену 7 |
| | | | | | r Jrsameny / |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| | проделительный уровим сформированности компетенции | | | | | | |
|-----------|--|----------|------------|--|--|--|--|
| Код и | Этапы формирования | критерии | показатели | | | | |
| формулир | компетенции | | | | | | |
| овка | | | | | | | |
| компетенц | | | | | | | |

| ии | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| OFFIC 1 | | T | 1 | |
| ОПК-1 Способнос | | MATORI I HAVIHILIV | сформированные | способность |
| ть | | методы научных исследований и | представления о методах научных | сформировать |
| самостояте | | основы | исследований и | представления о |
| льно | знает | организации | основах | методах научных |
| осуществля | (порог | научно- | организации | исследований и |
| ть научно- | овый | исследовательской | научно- | основах организации |
| исследоват | уровен | деятельности в | исследовательско | научно- |
| ельскую | ь) | области | й деятельности в | исследовательской |
| деятельнос | | математики и | области | деятельности в области |
| ть в | | механики | математики и | математики и механики |
| соответств | | | механики | |
| ующей | | использовать | отбор и | способность отбора и |
| профессио | умеет | современные | использование | использования методов |
| нальной области с | (продв | методы | методов с учетом | с учетом специфики |
| использова | инутый | исследований в области | специфики всех дисциплин по | всех дисциплин по профилю подготовки |
| нием |) | математики и | дисциплин по профилю | профилю подготовки |
| современн | | механики | подготовки | |
| ых методов | | | владение | способность владения |
| исследован | | | информационно- | информационно- |
| ия и | | информационно- | коммуникационн | коммуникационными |
| информаци | рионоо | коммуникационны | ЫМИ | технологиями |
| онно- | владее т | ми технологиями | технологиями | |
| коммуника | (высок | исследований в | исследований во | исследований во всей |
| ционных | ий) | области | всей | профессиональной |
| технологий | | математики и | профессионально | области математики и |
| | | механики | й области | механики |
| | | | математики и механики | |
| ПК-2 | | | сформированные | Способность |
| Способнос | | равновесные и | представления о | представления о |
| ть и | | экстремальные | равновесных и | равновесных и |
| готовность | | задачи на сетях и | экстремальных | экстремальных задачах |
| формулиро | | графах в | задачах на сетях и | на сетях и графах в |
| вать | знает | экономических, | графах в | экономических, |
| равновесн | (порог | финансовых, | экономических, | · . |
| ые и | овый | социальных и | финансовых, | финансовых, |
| экстремаль ные задачи | уровен ь) | информационных сетях, методы | социальных и информационных | социальных и |
| на сетях и | b <i>j</i> | обоснования | сетях, методах | информационных |
| графах, | | адекватности | обоснования | сетях, методах |
| обнаружив | | используемых | адекватности | обоснования |
| ать | | моделей | используемых | адекватности |
| соответств | | | моделей | используемых моделей |
| ующие | умеет | обнаруживать | отбор и | Способность отбора и |
| явления в | (продв | явления, | использование | использования явлений, |
| экономиче | инутый | моделируемые | явлений, | моделируемых |
| ских, |) | экстремальными | моделируемых | экстремальными |
| финансовы | ′ | постановками задач | экстремальными | постановками задач на |

| | ı | | | |
|-----------------|--------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Х, | | на сетях и графах, в | постановками | сетях и графах, в |
| социальны | | экономических, | задач на сетях и | экономических, |
| ХИ | | финансовых, | графах, в | финансовых, |
| информаци | | социальных и | экономических, | социальных и |
| онных | | информационных | финансовых, | информационных |
| сетях в | | сетях, | социальных и | сетях, обоснование |
| рамках | | обосновывать | информационных | адекватности |
| теории | | адекватность | сетях, | используемых моделей |
| исследован | | используемых | обоснование | |
| ия | | моделей | адекватности | |
| операций, | | | используемых | |
| обосновыв | | | моделей | |
| ать | | | владение | Способность владения |
| адекватнос | | методами решения | методами | методами решения |
| ТЬ | | равновесных и | решения | равновесных и |
| используем | | экстремальных | равновесных и | экстремальных задачи |
| ых моделей | | задачи на сетях и | экстремальных | на сетях и графах в |
| | | графах в | задачи на сетях и | экономических, |
| | владее | экономических, | графах в | |
| | T | финансовых, | экономических, | финансовых, |
| | (высок | социальных и | финансовых, | социальных и |
| | ий) | информационных | социальных и | информационных |
| | | сетях, методами | информационных | сетях, методами |
| | | обоснования | сетях, методами | обоснования |
| | | адекватности | обоснования | адекватности |
| | | используемых моделей | адекватности | используемых моделей |
| | | моделеи | используемых моделей | пенользуемых моделен |
| ПК 2 | | | сформированные | Способность |
| ПК-3 | | эпроритми | представления об | |
| Способнос | | алгоритмы решения | алгоритмах | представления об |
| ть и | | 1 | решения | алгоритмах решения |
| готовность | | равновесных и экстремальных | равновесных и | равновесных и |
| разрабатыв | знает | задач на сетях и | экстремальных | экстремальных задач на |
| ать и | (порог | графах и задач | задач на сетях и | сетях и графах и задач |
| реализовыв | овый | обнаружения | графах и задач | обнаружения явления |
| ать методы | уровен | явления «малых | обнаружения | «малых миров», |
| минимизац ии | ь) | миров», методы | явления «малых | методах оценки |
| функций и | 2) | оценки | миров», методах | |
| алгоритмы | | работоспособности | оценки | работоспособности |
| решения | | и эффективности | работоспособност | эффективности |
| равновесн | | алгоритмов | и эффективности | алгоритмов |
| ых и | | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | алгоритмов | |
| экстремаль | | разрабатывать и | отбор и | Способность отбора и |
| ных задач | | реализовывать | использование | использования |
| на сетях и | | алгоритмы | алгоритмов | |
| графах и | умеет | решения | решения | алгоритмов решения |
| задач | (продв | равновесных и | равновесных и | равновесных и |
| обнаружен | инутый | экстремальных | экстремальных | экстремальных задач на |
| ия явления |) | задач на сетях и | задач на сетях и | сетях и графах и задач |
| «малых | | графах и задач | графах и задач | обнаружения явления |
| | | обнаружения | обнаружения | «малых миров» в |
| миров» в | | т ООнанужения | oonap (mennin | MMAJIDIA MMUOODA D |

| экономиче ских, финансовы х, социальны | | явления «малых миров» в экономических, финансовых, социальных и | явления «малых миров» в экономических, финансовых, социальных и | экономических, финансовых, социальных и информационных сетях |
|---|------------------------------|---|---|--|
| х и информаци онных сетях с помощью современн ых программн | | информационных сетях с помощью современных программных систем, оценивать работоспособность и эффективность алгоритмов | информационных сетях с помощью современных программных систем, оценка работоспособност и эффективности алгоритмов | с помощью современных программных систем, оценка работоспособности эффективности алгоритмов |
| ых систем, оценивать работоспос обность и эффективн ость алгоритмов | владее т (высок ий) | методами проектирования и разработки алгоритмов решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методами оценки работоспособности и эффективности алгоритмов | владение методами проектирования и разработки алгоритмов решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методами оценки работоспособност и эффективности алгоритмов | способность владения методами проектирования и разработки алгоритмов решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методами оценки работоспособности эффективности алгоритмов |

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

по дисциплине «Дискретная математика и математическая кибернетика»

- 1. Кратчайшие пути.
- 2. Остовные деревья в графе.
- 3. Гамильтоновы циклы.
- 4. Паросочетания и покрытия.
- 5. Потоки в сетях.
- 6. Центры графов и сетей.
- 7. Изоморфизмы графов.

Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для коллоквиума, собеседования

по дисциплине «Дискретная математика и математическая кибернетика»

Раздел 1. Кратчайшие пути

- 1. Поиск кратчайшего пути между заданными вершинами в графе.
- 2. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути.
- 3. Обоснование алгоритма Дейкстры. Экономические аспекты применения задачи.
 - 4. Поиск k кратчайших путей в графе.
 - 5. Алгоритм двойного поиска.
 - 6. Экономические аспекты применения задачи.

Раздел 2. Остовные деревья в графе

- 1. Поиск всех остовных деревьев в графе.
- 2. Алгоритм построения всех остовных деревьев в графе.
- 3. Обонование алгоритма построения всех остовных деревьев в графе. Экономические аспекты применения задачи.
 - 4. Наикратчайшее остовное дерево.
 - 5. Алгоритм Краскала.
 - 6. Алгоритм Прима. Экономические аспекты применения задачи.

Раздел 3. Гамильтоновы циклы

- 1. Поиск всех гамильтоновых циклов.
- 2. Алгебраический метод. Алгоритм алгебраического метода. Экономические аспекты применения задачи.
 - 3. Наикратчайший гамильтонов цикл.
 - 4. Метод ветвей и границ.
- 5. Алгоритм метода ветвей и границ. Экономические аспекты применения задачи.

Раздел 4. Паросочетания и покрытия

- 1. Основные понятия и определения по теме "паросочетания и покрытия".
 - 2. Паросочетание максимальной мощности.
 - 3. Алгоритм построения чередующегося дерева.
 - 4. Алгоритм построения паросочетания максимальной мощности.
- 5. Обоснование алгоритма построения паросочетания максимальной мошности.
 - 6. Паросочетание максимального веса.
 - 7. Алгоритм Эдмондса Джонсона.
 - 8. Построение от паросочетания к покрытию.
- 9. Построение от покрытия к паросочетанию. Экономические аспекты применения задач.

Раздел 5. Потоки в сетях

- 1. Основные понятия и определения.
- 2. Максимальный поток.
- 3. Алгоритм поиска увеличивающей цепи.
- 4. Алгоритм поиска максимального потока. Экономические аспекты применения задачи.

- 5. Поток минимальной стоимости.
- 6. Алгоритм поиска потока минимальной стоимости.
- 7. Обоснование алгоритма поиска потока минимальной стоимости. Экономические аспекты применения задачи.
 - 8. Максимально динамический поток.
 - 9. Алгоритм поиска максимально динамического потока.
- 10. Обоснование алгоритма поиска максимально динамического потока. Экономические аспекты применения задачи.
 - 11. Поток наискорейшего прибытия.
 - 12. Алгоритм поиска потока наискорейшего прибытия.
- 13. Обоснование алгоритма поиска потока наискорейшего прибытия. Экономические аспекты применения задачи.

Раздел 6. Центры графов и сетей

- 1. Главный центр.
- 2. Абсолютный центр.
- 3. Главный абсолютный центр.
- 4. Метод Хакими (нахождение абсолютного центра).
- 5. Модифицированный метод Хакими (нахождение абсолютного центра).
- 6. Итерационный метод (нахождение абсолютного центра). Экономические аспекты применения задачи.
 - 7. Главный абсолютный центр.
 - 8. Метод Хакими (нахождение главного абсолютного центра).
- 9. Модифицированный метод Хакими (нахождение главного абсолютного центра). Экономические аспекты применения задачи.

Раздел 7. Изоморфизмы графов

- 1. Основные понятия и определения.
- 2. Постановка задачи поиска изоморфизма графов.
- 3. Определение и классификация задач на сопоставление графов.
- 4. Строгое и нестрогое сопоставление графов.
- 5. Сопоставление графов с использованием фиктивных вершин.
- 6. Соответствие графов, разрешающее более одного соответствия для каждой вершины.
 - 7. Сложность сопоставления графов.
 - 8. Строгое соответствие графов: изоморфизм графов.
 - 9. Строгое соответствие подграфов: изоморфизм подграфов.
- 10. Нестрогое соответствие графов: гомоморфизмы графов и подграфов.

Темы индивидуальных творческих проектов

по дисциплине «Дискретная математика и математическая кибернетика»

- 1. Поиск кратчайшего пути между заданными вершинами в графе.
- 2. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути.

- 3. Обоснование алгоритма Дейкстры. Экономические аспекты применения задачи.
- 4. Поиск k кратчайших путей в графе.
- 5. Алгоритм двойного поиска.
- 6. Экономические аспекты применения задачи.
- 7. Поиск всех остовных деревьев в графе.
- 8. Алгоритм построения всех остовных деревьев в графе.
- 9. Обонование алгоритма построения всех остовных деревьев в графе. Экономические аспекты применения задачи.
- 10. Наикратчайшее остовное дерево.
- 11. Алгоритм Краскала.
- 12. Алгоритм Прима. Экономические аспекты применения задачи.
- 13. Поиск всех гамильтоновых циклов.
- 14. Алгебраический метод. Алгоритм алгебраического метода. Экономические аспекты применения задачи.
- 15. Наикратчайший гамильтонов цикл.
- 16. Метод ветвей и границ.
- 17. Алгоритм метода ветвей и границ. Экономические аспекты применения задачи.
- 18. Основные понятия и определения по теме "паросочетания и покрытия".
- 19. Паросочетание максимальной мощности.
- 20. Алгоритм построения чередующегося дерева.
- 21. Алгоритм построения паросочетания максимальной мощности.
- 22. Обоснование алгоритма построения паросочетания максимальной мощности.
- 23. Паросочетание максимального веса.
- 24. Алгоритм Эдмондса Джонсона.
- 25. Построение от паросочетания к покрытию.
- 26. Построение от покрытия к паросочетанию. Экономические аспекты применения задач.
- 27. Основные понятия и определения.
- 28. Максимальный поток.
- 29. Алгоритм поиска увеличивающей цепи.
- 30. Алгоритм поиска максимального потока. Экономические аспекты применения задачи.
- 31. Поток минимальной стоимости.
- 32. Алгоритм поиска потока минимальной стоимости.
- 33. Обоснование алгоритма поиска потока минимальной стоимости. Экономические аспекты применения задачи.
- 34. Максимально динамический поток.
- 35. Алгоритм поиска максимально динамического потока.
- 36. Обоснование алгоритма поиска максимально динамического потока. Экономические аспекты применения задачи.
- 37. Поток наискорейшего прибытия.
- 38. Алгоритм поиска потока наискорейшего прибытия.

- 39. Обоснование алгоритма поиска потока наискорейшего прибытия. Экономические аспекты применения задачи.
- 40. Главный центр.
- 41. Абсолютный центр.
- 42. Главный абсолютный центр.
- 43. Метод Хакими (нахождение абсолютного центра).
- 44. Модифицированный метод Хакими (нахождение абсолютного центра).
- 45. Итерационный метод (нахождение абсолютного центра). Экономические аспекты применения задачи.
- 46. Главный абсолютный центр.
- 47. Метод Хакими (нахождение главного абсолютного центра).
- 48. Модифицированный метод Хакими (нахождение главного абсолютного центра). Экономические аспекты применения задачи.
- 49. Основные понятия и определения.
- 50. Постановка задачи поиска изоморфизма графов.
- 51. Определение и классификация задач на сопоставление графов.
- 52. Строгое и нестрогое сопоставление графов.
- 53. Сопоставление графов с использованием фиктивных вершин.
- 54. Соответствие графов, разрешающее более одного соответствия для каждой вершины.
- 55. Сложность сопоставления графов.
- 56. Строгое соответствие графов: изоморфизм графов.
- 57. Строгое соответствие подграфов: изоморфизм подграфов.
- 58. Нестрогое соответствие графов: гомоморфизмы графов и подграфов.