



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**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

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

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

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Кратчайшие пути	ОПК-1; ПК-1	Знает	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1
			Умеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1
			Владеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1
2	Раздел 2. Остовные деревья в графе	ОПК-1; ПК-1	Знает	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 2
			Умеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 2
			Владеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 2
3	Раздел 3. Гамильтоновы циклы	ОПК-1; ПК-1	Знает	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 3
			Умеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 3
			Владеет	Собеседование	Вопросы для

				ие, Творческое задание	подготовки к экзамену 3
4	Раздел 4. Паросочетания и покрытия	ОПК-1; ПК-1	Знает	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 4
			Умеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 4
			Владеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 4
5	Раздел 5. Потоки в сетях	ОПК-1; ПК-1	Знает	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 5
			Умеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 5
			Владеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 5
6	Раздел 6 Центры графов и сетей				Вопросы для подготовки к экзамену 6
					Вопросы для подготовки к экзамену 6
					Вопросы для подготовки к экзамену 6
7	Раздел 7 Изоморфизмы графов				Вопросы для подготовки к экзамену 7
					Вопросы для подготовки к экзамену 7
					Вопросы для подготовки к экзамену 7

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------

ИИ				
<p>ОПК-1</p> <p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>методы научных исследований и основы организации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики</p>	<p>сформированные представления о методах научных исследований и основах организации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики</p>	<p>способность сформировать представления о методах научных исследований и основах организации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>использовать современные методы исследований в области математики и механики</p>	<p>отбор и использование методов с учетом специфики всех дисциплин по профилю подготовки</p>	<p>способность отбора и использования методов с учетом специфики всех дисциплин по профилю подготовки</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>информационно-коммуникационными технологиями исследований в области математики и механики</p>	<p>владение информационно-коммуникационными технологиями исследований во всей профессиональной области математики и механики</p>	<p>способность владения информационно-коммуникационными технологиями исследований во всей профессиональной области математики и механики</p>
<p>ПК-2</p> <p>Способность и готовность формулировать равновесные и экстремальные задачи на сетях и графах, обнаруживать соответствующие явления в экономических, финансовых</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>равновесные и экстремальные задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методы обоснования адекватности используемых моделей</p>	<p>сформированные представления о равновесных и экстремальных задачах на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методах обоснования адекватности используемых моделей</p>	<p>Способность представления о равновесных и экстремальных задачах на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методах обоснования адекватности используемых моделей</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>обнаруживать явления, моделируемые экстремальными постановками задач</p>	<p>отбор и использование явлений, моделируемых экстремальными</p>	<p>Способность отбора и использования явлений, моделируемых экстремальными постановками задач на</p>

<p>х, социальных и информационных сетях в рамках теории исследования операций, обосновать</p>		<p>на сетях и графах, в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, обосновывать адекватность используемых моделей</p>	<p>постановками задач на сетях и графах, в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, обоснование адекватности используемых моделей</p>	<p>сетях и графах, в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, обоснование адекватности используемых моделей</p>
<p>адекватность используемых моделей</p>	<p>владеет (высокий)</p>	<p>методами решения равновесных и экстремальных задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методами обоснования адекватности используемых моделей</p>	<p>владение методами решения равновесных и экстремальных задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методами обоснования адекватности используемых моделей</p>	<p>Способность владения методами решения равновесных и экстремальных задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методами обоснования адекватности используемых моделей</p>
<p>ПК-3 Способность и готовность разрабатывать и реализовывать методы минимизации функций и алгоритмы решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров» в</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>алгоритмы решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методы оценки работоспособности и эффективности алгоритмов</p>	<p>сформированные представления об алгоритмах решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методах оценки работоспособности и эффективности алгоритмов</p>	<p>Способность представления об алгоритмах решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методах оценки работоспособности эффективности алгоритмов</p>
<p>экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров» в</p>	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения</p>	<p>отбор и использование алгоритмов решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения</p>	<p>Способность отбора и использования алгоритмов решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров» в</p>

экономических, финансовых, социальных и информационных сетях с помощью современных программных систем, оценивать работоспособность и эффективность алгоритмов		явления «малых миров» в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях с помощью современных программных систем, оценивать работоспособность и эффективность алгоритмов	явления «малых миров» в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях с помощью современных программных систем, оценка работоспособности и эффективности алгоритмов	экономических, финансовых, социальных и информационных сетях с помощью современных программных систем, оценка работоспособности эффективности алгоритмов
	владеет (высокий)	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 работоспособности 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. Обновление 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 мощности.
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. Потoki 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. Обоснование 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.