



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

1 семестр

№	Контролирует	Коды, наименование и этапы	Оценочные средства
---	--------------	----------------------------	--------------------

п/п	мые Разделы / темы дисциплины	формирования компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Задачи оптимизации и двойственность	ПК-2; ПК-3	Знает	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
			Умеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
			Владеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4

### 2 семестр

№ п/п	Контролируемые Разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	текущий контроль	
2	Раздел 2. Прямо-двойственная постановка задач на сетях и графах	ПК-2; ПК-3	Знает	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
			Умеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
			Владеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 1-4
			Владеет	Собеседование, Творческое задание	Вопросы для подготовки к экзамену 8

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
ПК-2 Способность и готовность формулировать равновесные	знает (пороговый уровень)	равновесные и экстремальные задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и	сформированные представления о равновесных и экстремальных задачах на сетях и графах в экономических,	Способность представления о равновесных и экстремальных задачах на сетях и графах в экономических,

ые 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		информационных сетях, методы обоснования адекватности используемых моделей	финансовых, социальных и информационных сетях, методах обоснования адекватности используемых моделей	финансовых, социальных и информационных сетях, методах обоснования адекватности используемых моделей
	умеет (продвинутый)	обнаруживать явления, моделируемые экстремальными постановками задач на сетях и графах, в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, обосновывать адекватность используемых моделей	отбор и использование явлений, моделируемых экстремальными постановками задач на сетях и графах, в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, обоснование адекватности используемых моделей	Способность отбора и использования явлений, моделируемых экстремальными постановками задач на сетях и графах, в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, обоснование адекватности используемых моделей
	владеет (высокий)	методами решения равновесных и экстремальных задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методами обоснования адекватности используемых моделей	владение методами решения равновесных и экстремальных задачи на сетях и графах в экономических, финансовых, социальных и информационных сетях, методами обоснования адекватности используемых моделей	Способность владения 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	знает (пороговый уровень)	алгоритмы решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методы оценки работоспособности	сформированные представления об алгоритмах решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методах	Способность представления об алгоритмах решения равновесных и экстремальных задач на сетях и графах и задач обнаружения явления «малых миров», методах оценки работоспособности

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		и эффективности алгоритмов	оценки работоспособности и эффективности алгоритмов	эффективности алгоритмов
	умеет (продвинутый)	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	отбор и использование алгоритмов 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, оценка работоспособности и эффективности алгоритмов	Способность отбора и использования алгоритмов 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, оценка работоспособности и 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 и эффективности алгоритмов

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

1 семестр

Вопросы для подготовки к зачёту  
по дисциплине «Комбинаторная оптимизация»

1. Задачи оптимизации.
2. Двойственная задача линейного программирования.
3. Прямо-двойственный метод в задаче о кратчайшем пути и максимальном потоке.
4. Прямо-двойственный метод в применении к задаче о потоке минимальной стоимости.

## 2 семестр

### **Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Комбинаторная оптимизация»**

1. Задачи о паросочетании.
2. Остовные деревья и матроиды.
3. Приближенные алгоритмы для задачи коммивояжера.
4. NP-полные задачи.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

## 1 семестр

### **Вопросы для коллоквиума, собеседования по дисциплине «Комбинаторная оптимизация»**

#### **Раздел 1. Задачи оптимизации и двойственность**

##### **Тема 1. Основные теоретические сведения**

1. Задачи оптимизации. Локальные и глобальные оптимумы.
2. Основные понятия теории графов.
3. Двойственная задача линейного программирования.
4. Дополняющая нежесткость. Лемма Фаркаша.
5. Задача о кратчайшем пути и двойственная ей задача.
6. Двойственный симплекс-алгоритм.

##### **Тема 2. Прямо-двойственный алгоритм**

1. Прямо-двойственный метод в применении к задаче о кратчайшем пути.
2. Прямо-двойственный метод в применении к задаче о максимальном потоке.
3. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.
4. Алгоритм пометок Форда-Фалкерсона.
5. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
6. Прямо-двойственный метод в применении к задаче о потоке минимальной стоимости.

### **Темы индивидуальных творческих проектов по дисциплине «Комбинаторная оптимизация»**

1. Задачи оптимизации. Локальные и глобальные оптимумы.
2. Основные понятия теории графов.

3. Двойственная задача линейного программирования.
4. Дополняющая нежесткость. Лемма Фаркаша.
5. Задача о кратчайшем пути и двойственная ей задача.
6. Двойственный симплекс-алгоритм.
7. Прямо-двойственный метод в применении к задаче о кратчайшем пути.
8. Прямо-двойственный метод в применении к задаче о максимальном потоке.
9. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.
10. Алгоритм пометок Форда-Фалкерсона.
11. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
12. Прямо-двойственный метод в применении к задаче о потоке минимальной стоимости.
13. Алгоритм построения паросочетания в двудольном графе.
14. Паросочетание в двудольном графе и поток в сети.
15. Паросочетание в произвольном графе – цветки.
16. Паросочетание в произвольном графе – алгоритм.
17. Взвешенное паросочетание.
18. Венгерский метод для задачи о назначениях.
19. Задача о взвешенном паросочетании в произвольном графе.
20. Остовные деревья и матроиды.

2 семестр

**Вопросы для коллоквиума, собеседования**  
по дисциплине «Комбинаторная оптимизация»

## **Раздел 2. Исследование операций**

### **Тема 3. Задачи о паросочетании**

1. Алгоритм построения паросочетания в двудольном графе.
2. Паросочетание в двудольном графе и поток в сети.
3. Паросочетание в произвольном графе – цветки.
4. Паросочетание в произвольном графе – алгоритм.
5. Взвешенное паросочетание.
6. Венгерский метод для задачи о назначениях.
7. Задача о взвешенном паросочетании в произвольном графе.
8. Остовные деревья и матроиды.
9. Задача о минимальном остовном дереве.
10. Жадный алгоритм.
11. Матроиды.
12. Пересечение двух матроидов.
13. Алгоритм отсекающей плоскости для задач целочисленного линейного программирования.
14. Отсечение Гомори.
15. Лексикографическое упорядочения.

16. Конечность дробного двойственного алгоритма.

#### **Тема 4. Приближенные алгоритмы, NP-полные задачи и трудно решаемые проблемы**

1. Эвристики для задачи вершинном покрытии.
2. Приближенные алгоритмы для задачи коммивояжера.
3. Надежные сети минимальной стоимости.
4. Топология прибрежной системы газопроводов.
5. Равномерное разбиения графов.
6. Деревья Штейнера.
7. Временная сложность решения задач дискретной оптимизации.
8. Основные классы сложности (P, NP, NPC).
9. NP-трудные задачи (задача о рюкзаке, задача коммивояжера).
10. Полиномиальные сведения.
11. Теорема Кука.
12. Другие NP-полные задачи: клика и задача коммивояжера, сочетание, покрытие, разбиение.

#### **Темы индивидуальных творческих проектов по дисциплине «Комбинаторная оптимизация»**

1. Задача и минимальном остовном дереве.
2. Жадный алгоритм.
3. Матроиды.
4. Пересечение двух матроидов.
5. Алгоритм отсекающей плоскости для задач целочисленного линейного программирования.
6. Отсечение Гомори.
7. Лексикографическое упорядочения.
8. Конечность дробного двойственного алгоритма.
9. Эвристики для задачи вершинном покрытии.
10. Приближенные алгоритмы для задачи коммивояжера.
11. Надежные сети минимальной стоимости.
12. Топология прибрежной системы газопроводов.
13. Равномерное разбиения графов.
14. Деревья Штейнера.
15. Временная сложность решения задач дискретной оптимизации.
16. Основные классы сложности (P, NP, NPC).
17. NP-трудные задачи (задача о рюкзаке, задача коммивояжера).
18. Полиномиальные сведения.
19. Теорема Кука.
20. Другие NP-полные задачи: клика и задача коммивояжера, сочетание, покрытие, разбиение.