

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Дискретная оптимизация

Код модуля
1156275(1)

Модуль
Главы оптимизации

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Асанов Магаз Оразкимович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук
2	Березин Денис Александрович	кандидат экономических наук, доцент	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук
3	Гальперин Александр Леонидович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент математики, механики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- Асанов Магаз Оразкимович, Доцент, департамент математики, механики и компьютерных наук
- Березин Денис Александрович, Доцент, департамент математики, механики и компьютерных наук
- Гальперин Александр Леонидович, Старший преподаватель, департамент математики, механики и компьютерных наук

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Дискретная оптимизация

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Дискретная оптимизация

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования,	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Лабораторные занятия Лекции

	выбирать необходимое сочетание цели и средств	
ОПК-3 -Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Домашняя работа № 4</p> <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на лекциях</i>	7,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,4	25
<i>домашняя работа</i>	7,8	25
<i>домашняя работа</i>	7,12	25
<i>домашняя работа</i>	7,16	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	обучения (выполненное оценочное задание)	Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Основные понятия теории графов.
 2. Поиск в графах
 3. Задача о минимальном остове
 4. Задачи о кратчайших путях
 5. Поиски в сетях
 6. Паросочетания в двудольных графах
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Поиск в графах

Примерные задания

Используйте алгоритмы поиска в глубину и поиска в ширину для получения числа компонент связности неориентированного графа и самих компонент связности, представленных списками вершин.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Задача о минимальном остове

Примерные задания

Дорожное управление планирует строительство автомобильных до-рог, которые соединят n населенных пунктов. Все эти пункты должны быть соединены друг с другом либо непосредственно, либо дорогой, проходящей через другой пункт. Затраты (в миллионах рублей) на строительство дорог приводятся в таблице. Какие до-роги следует построить?

- a. Какой стандартной задаче оптимизации соответствует эта задача?
- b. Какие алгоритмы следует применить?
- c. Разработайте программные реализации этих алгоритмов.
- d. Оцените их вычислительную сложность.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Задачи о кратчайших путях

Примерные задания

В стране N городов, некоторые из которых соединены между собой дорогами. Для того чтобы проехать по одной дороге требуется один бак бензина. Дороги двусторонние. В каждом городе бак бензина имеет разную стоимость. Требуется добраться из города A в город B , потратив как можно меньшее количество денег. Предложите модель этой задачи как задачи оптимизации на графе, опишите алгоритм, который определил бы самый экономный маршрут от A до B .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Поиски в сетях. Паросочетания в двудольных графах

Примерные задания

Предложите эффективный алгоритм решения задачи: На железной дороге между узловыми станциями d_0 и d_n расположены промежуточные станции $d_1 \dots d_{n-1}$. Число товарных поездов, которые могут пройти по линиям от d_i к d_j (и обратно от d_j к d_i) за один день ограничено и задается таблицей C_{ij} ($i=0, \dots, n, j=0, \dots, n$). Найти максимальное за один день число поездов, которые могут пройти от d_0 к d_n .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные понятия теории графов. Теорема об эквивалентности различных определений дерева.
2. Путь в лабиринте с минимальным числом изгибов.
3. Задача о минимальном остове. Основная лемма и ее следствия.
4. Реализация алгоритма Борувки-Краскла.
5. Реализация алгоритма Ярника-Прима-Дейкстры.
6. Задача о кратчайшем пути в сети. Алгоритм Форда-Беллмана.
7. Задача о кратчайшем пути в сети с неотрицательными весами. Алгоритм Дейкстры.
8. Задача о кратчайшем пути в бесконтурной сети.
9. Сетевое планирование.
10. Пути между всеми парами вершин. Алгоритм Флойда.
11. Динамическое программирование. Распределительная задача.
12. Потoki в сетях. Теорема о существовании максимального потока. Основные леммы.
13. Теорема Форда-Фалкерсона.
14. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
15. Задача о потоке в сети с ограничениями снизу.
16. Задача о потоке минимальной стоимости. Транспортная задача.
17. Критерий μ -оптимальности потока.
18. Прямой алгоритм построения потока минимальной стоимости.
19. Двойственный алгоритм построения потока минимальной стоимости.
20. Паросочетания в двудольных графах. Теорема Бержа. Связь понятий паросочетания и пото-ка в соответствующей цепи. Модификация алгоритма Форда-Фалкерсона для построения наибольшего паросочетания.
21. Алгоритм Хопкрофта-Карпа. Основные процедуры этого алгоритма.
22. Оценка сложности алгоритма Хопкрофта-Карпа.
23. Задача о полном паросочетании. Алгоритм Куна.
24. Задача о назначениях. Основные леммы.
25. Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях.
26. Задача о разбиении на наименьшее число паросочетаний. Теорема Мендельсона-Далмеджа и алгоритм разбиения на наименьшее число паросочетаний.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Формирование информационно	учебно-исследовательск	Технология самостоятельной	ОПК-3	З-3 П-3	Зачет

й культуры в сети интернет	ая, научно- исследовательск ая	работы			
-------------------------------	--------------------------------------	--------	--	--	--