

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

**ВЫСШАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
«01» 09 2021 г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой

 А.М. Гачаев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Исследование операций и методы оптимизации»**

Направление подготовки

**09.03.03 «Прикладная информатика»**

Профиль подготовки

**«Прикладная информатика в экономике»**

Квалификация

**бакалавр**

Год начала подготовки: 2021

Составитель  С.С. Даурбеков

Грозный - 2021

**ПАСПОРТ**  
**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Исследование операций и методы оптимизации»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой Компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1	Предмет исследования операций и его методология. Построение математических моделей	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
2	Элементы выпуклого анализа	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
3	Основная задача математического программирования. Основная задача выпуклого программирования	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
4	Задача линейного программирования	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
5	Симплекс-метод	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
6	Задачи целочисленного линейного программирования	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
7	Задачи транспортного типа	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
8	Задачи одномерной оптимизации;	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
9	Многомерная оптимизация без ограничений	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет
10	Многомерная оптимизация с ограничениями	ОПК-1, ОПК-6	Коллоквиум Контрольная работа Зачет

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	<i>Зачет</i>	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимися в течение семестра.	Комплект билетов по зачету

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### Первая аттестация

#### Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

1. Основные понятия исследования операций. Основные особенности ИО. Основные этапы ИО.
2. Математическое моделирование операций. Классификация экономико-математических моделей. Преимущества и недостатки использования моделей.
3. Принципы моделирования. Проверка и корректировка модели. Подготовка модели к эксплуатации. Внедрение результатов операционного исследования.
4. Понятие отрезка в  $n$ -мерном пространстве. Понятие выпуклого множества.
5. Выпуклость гиперплоскости и полупространства. Теорема о пересечении выпуклых множеств.
6. Проекция точки на множество. Понятие крайней точки выпуклого множества. Теоремы отделимости.
7. Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению.
8. Постановка задачи математического программирования. Постановка задачи выпуклого программирования.
9. Возможные направления. Условие регулярности Слейтера.
10. Функция Лагранжа. Условия оптимальности.
11. Теорема Куна-Таккера.
12. Постановка задачи линейного программирования. Свойства ЗЛП. Разрешимые и неразрешимые ЗЛП.
13. Опорные решения. Базис опорного плана.
14. Геометрическая интерпретация и графическое решение ЗЛП.
15. Симплекс-метод.
16. Вырожденность ЗЛП.
17. Определение двойственной ЗЛП. Общие правила построения двойственной задачи.
18. Лемма о взаимной двойственности.
19. Первая и вторая теоремы двойственности.
20. Одновременное решение прямой и двойственной задач.
21. Транспортная задача и ее свойства. Закрытые и открытые модели.
22. Метод потенциалов для решения транспортной задачи.
23. Транспортные задачи с ограничениями.
24. Анализ устойчивости ЗЛП.
25. Задачи целочисленного линейного программирования, экономические приложения. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.

### **Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)**

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.

### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;
- **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.

### **Комплект заданий для контрольной работы (рубежный контроль)**

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Основные понятия исследования операций. Основные особенности ИО. Основные этапы ИО.
2. Задачи целочисленного линейного программирования, экономические приложения. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.

#### **БИЛЕТ № 2**

1. Математическое моделирование операций. Классификация экономико-математических моделей. Преимущества и недостатки использования моделей.
2. Транспортные задачи с ограничениями.

#### **БИЛЕТ № 3**

1. Принципы моделирования. Проверка и корректировка модели. Подготовка модели к эксплуатации. Внедрение результатов операционного исследования.
2. Транспортная задача и ее свойства. Закрытые и открытые модели.

#### **БИЛЕТ № 4**

1. Понятие отрезка в  $n$ -мерном пространстве. Понятие выпуклого множества.
2. Одновременное решение прямой и двойственной задач.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Выпуклость гиперплоскости и полупространства. Теорема о пересечении выпуклых множеств.
2. 1-ая и 2-ая теоремы двойственности.

### **БИЛЕТ № 6**

1. Постановка задачи математического программирования. Постановка задачи выпуклого программирования.
2. Лемма о взаимной двойственности.

### **БИЛЕТ № 7**

1. Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению.
2. Определение двойственной ЗЛП. Общие правила построения двойственной задачи.

### **БИЛЕТ № 8**

1. Постановка задачи математического программирования. Постановка задачи выпуклого программирования.
2. Вырожденность ЗЛП.

### **БИЛЕТ № 9**

1. Возможные направления. Условие регулярности Слейтера.
2. Симплекс-метод.

### **БИЛЕТ № 10**

1. Функция Лагранжа. Условия оптимальности.
2. Геометрическая интерпретация и графическое решение ЗЛП

### **БИЛЕТ № 11**

1. Постановка задачи линейного программирования. Свойства ЗЛП. Разрешимые и неразрешимые ЗЛП.
2. Транспортная задача и ее свойства. Закрытые и открытые модели.

### **БИЛЕТ № 12**

1. Основные понятия исследования операций. Основные особенности ИО. Основные этапы ИО.
2. Симплекс-метод. Программа «Поиск решения»

### **БИЛЕТ № 13**

1. Математическое моделирование операций. Классификация экономико-математических моделей. Преимущества и недостатки использования моделей.
2. Транспортная задача и ее свойства. Закрытые и открытые модели.
- 3.

### **БИЛЕТ № 14**

1. Принципы моделирования. Проверка и корректировка модели. Подготовка модели к эксплуатации. Внедрение результатов операционного исследования.
2. Лемма о взаимной двойственности.

### **БИЛЕТ № 15**

1. Постановка задачи математического программирования. Постановка задачи выпуклого программирования.
2. Определение двойственной ЗЛП. Общие правила построения двойственной задачи.

**БИЛЕТ № 16**

1. Функция Лагранжа. Условия оптимальности.
2. 1-ая и 2-ая теоремы двойственности.

**БИЛЕТ № 17**

1. Постановка задачи линейного программирования. Свойства ЗЛП. Разрешимые и неразрешимые ЗЛП.
2. Транспортная задача и ее свойства. Закрытые и открытые модели.

**БИЛЕТ № 18**

1. Геометрическая интерпретация и графическое решение ЗЛП.
2. Метод потенциалов для решения транспортной задачи.

**БИЛЕТ № 19**

1. Симплекс-метод.
2. Транспортные задачи с ограничениями.

**БИЛЕТ № 20**

1. Определение двойственной ЗЛП. Общие правила построения двойственной задачи.
2. Задачи целочисленного линейного программирования, экономические приложения. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.

**Вторая аттестация**

**Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)**

**БИЛЕТ № 1**

1. Постановка задачи одномерной оптимизации.
2. Эффективные и слабоэффективные решения. Построение множества эффективных решений и проверка эффективности выделенного решения.

**БИЛЕТ № 2**

1. Метод дихотомии.
2. Многокритериальные задачи исследования операций. Основные понятия и определения.

**БИЛЕТ № 3**

1. Метод Фибоначчи
2. Модифицированные методы штрафных функций.

**БИЛЕТ № 4**

1. Метод «золотого сечения».
2. Комбинированные методы штрафных функций.

**БИЛЕТ № 5**

1. Задача многомерной оптимизации без ограничений.
2. Многокритериальные задачи исследования операций. Основные понятия и определения.

**БИЛЕТ № 6**

1. Модели и условия сходимости численных методов.
2. Задача многомерной оптимизации с ограничениями.

**БИЛЕТ № 7**

1. Градиентные и квазиньютоновские методы в  $R^n$ .
2. Метод Фибоначчи.

**БИЛЕТ № 8**

1. Методы сопряженных градиентов.
2. Методы внутренних штрафных функций.

**БИЛЕТ № 9**

1. Задача многомерной оптимизации с ограничениями.
2. Методы внешних штрафных функций.

**БИЛЕТ № 10**

1. Метод проекции градиента.
2. Метод возможных направлений.

**БИЛЕТ № 11**

1. Методы сопряженных градиентов.
2. Постановка задачи одномерной оптимизации.

**БИЛЕТ № 12**

1. Градиентные и квазиньютоновские методы в  $R^n$ .
2. Задача многомерной оптимизации с ограничениями.

**БИЛЕТ № 13**

1. Модели и условия сходимости численных методов.
2. Метод проекции градиента.

**БИЛЕТ № 14**

1. Задача многомерной оптимизации без ограничений.
2. Метод условного градиента.

**БИЛЕТ № 15**

1. Метод «золотого сечения».
2. Метод возможных направлений.

**БИЛЕТ № 16**

1. Метод Фибоначчи.
2. Методы внешних штрафных функций.

**БИЛЕТ № 17**

1. Метод дихотомии.
2. Методы внутренних штрафных функций

**БИЛЕТ № 18**

1. Постановка задачи одномерной оптимизации.
2. Комбинированные методы штрафных функций.

**БИЛЕТ № 19**

1. Задачи целочисленного линейного программирования, экономические приложения. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.
2. Модифицированные методы штрафных функций.

## БИЛЕТ № 20

1. Метод «золотого сечения».
2. Многокритериальные задачи исследования операций. Основные понятия и определения.

### Критерии оценки письменной контрольной работы (в рамках рубежной аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов за выполнение рубежной контрольной работы. Каждое задание, входящее в контрольную, оценивается преподавателем определенным количеством баллов. Итоговый балл за контрольную работу получается суммированием баллов за все задания.

#### Критерий оценки одного задания:

- обучающийся правильно решил задачу; при этом логично, последовательно и аргументированно изложил решение задачи – максимальное количество баллов;
- обучающийся в основном правильно решил задачу, допустив при этом незначительные неточности и погрешности – 80% от максимального количества баллов;
- обучающийся не полностью решил задачу, но не менее 50%, допустив при этом не более одной грубой ошибки – 60% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел неполное решение задачи (степень полноты – от 30% до 50%), допустив при этом значительные недочеты – 40% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел не более 30% решения задачи, допустив при этом грубые ошибки и недочеты – 20% от максимального количества баллов;
- обучающийся не приступил к решению задачи – 0 баллов.

## БИЛЕТЫ К ЗАЧЕТУ

### БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия исследования операций. Основные особенности ИО. Основные этапы ИО.
2. Задачи целочисленного линейного программирования, экономические приложения. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.
3. Реализация в Excel работы №1-Максимизация прибыли ограничениями.

### БИЛЕТ № 2

1. Математическое моделирование операций. Классификация экономико-математических моделей. Преимущества и недостатки использования моделей.
2. Транспортные задачи с ограничениями.
3. Реализация в Excel работы № 2- Задача планирования производства с учетом комплектности.

### БИЛЕТ № 3

1. Принципы моделирования. Проверка и корректировка модели. Подготовка модели к эксплуатации. Внедрение результатов операционного исследования.
2. Транспортная задача и ее свойства. Закрытые и открытые модели.
3. Реализация в Excel работы № 3- Задача о рационе.

### БИЛЕТ № 4

1. Понятие отрезка в n-мерном пространстве. Понятие выпуклого множества.



2. Одновременное решение прямой и двойственной задач.
3. Реализация в Excel работы № 4- Транспортная задача.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Выпуклость гиперплоскости и полупространства. Теорема о пересечении выпуклых множеств.
2. Первая и вторая теоремы двойственности.
3. Реализация в Excel работы № 5- Задача о назначениях.

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Постановка задачи одномерной оптимизации.
2. Эффективные и слабоэффективные решения. Построение множества эффективных решений и проверка эффективности выделенного решения.
3. Реализация в Excel работы № 6- Задачи одномерной оптимизации.

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Метод дихотомии.
2. Многокритериальные задачи исследования операций. Основные понятия и определения.
3. Реализация в Excel работы № 7- Методы нулевого порядка.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Метод Фибоначчи
2. Модифицированные методы штрафных функций.
3. Реализация в Excel работы № 8- Методы первого порядка.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Метод «золотого сечения».
2. Комбинированные методы штрафных функций.
3. Реализация в Excel работы № 9- Методы второго порядка.

#### **БИЛЕТ № 10**

1. Задача многомерной оптимизации без ограничений.
2. Многокритериальные задачи исследования операций. Основные понятия и определения.
3. Реализация в Excel работы № 1- Максимизация прибыли с ограничениями.

#### **БИЛЕТ № 11**

1. Функция Лагранжа. Условия оптимальности.
2. Первая и вторая теоремы двойственности.
3. Реализация в Excel работы № 2- Задача планирования производства с учетом комплектности.

#### **БИЛЕТ № 12**

1. Постановка задачи линейного программирования. Свойства ЗЛП. Разрешимые и неразрешимые ЗЛП.
2. Транспортная задача и ее свойства. Закрытые и открытые модели.
3. Реализация в Excel работы № 3- Задача о рационе.

#### **БИЛЕТ № 13**

1. Геометрическая интерпретация и графическое решение ЗЛП.
2. Метод потенциалов для решения транспортной задачи.
3. Реализация в Excel работы № 4- Задача о назначениях.

### **БИЛЕТ № 14**

1. Симплекс-метод.
2. Транспортные задачи с ограничениями.
3. Реализация в Excel работы № 5- Задача о назначениях.

### **БИЛЕТ № 15**

1. Определение двойственной ЗЛП. Общие правила построения двойственной задачи.
2. Задачи целочисленного линейного программирования, экономические приложения. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.
3. Реализация в Excel работы № 6- Задачи одномерной оптимизации

### **БИЛЕТ № 16**

1. Метод Фибоначчи.
2. Методы внешних штрафных функций.
3. Реализация в Excel работы № 7- Методы нулевого порядка.

### **БИЛЕТ № 17**

1. Метод дихотомии.
2. Методы внутренних штрафных функций
3. Реализация в Excel работы № 8- Методы первого порядка.

### **БИЛЕТ № 18**

1. Постановка задачи одномерной оптимизации.
2. Комбинированные методы штрафных функций.
3. Реализация в Excel работы № 9- Методы второго порядка.

### **БИЛЕТ № 19**

1. Задачи целочисленного линейного программирования, экономические приложения. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.
2. Модифицированные методы штрафных функций.
3. Реализация в Excel работы № 1-Максимизация прибыли с ограничениями.

### **БИЛЕТ № 20**

1. Метод «золотого сечения».
2. Многокритериальные задачи исследования операций. Основные понятия и определения.
3. Реализация в Excel работы № 4- Транспортная задача.