

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Структурное подразделение** Институт физико-математического  
образования, информационных и обслуживающих технологий  
**Кафедра** информационных образовательных технологий и систем

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ИФМОИОТ



Е.Е. Горбенко  
2023 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
«Методы оптимизации»

По направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия  
Профиль подготовки Программное обеспечение систем и комплексов  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения очная, заочная  
Курс ОФО – 1 курс, ЗФО – 1-2 курс

Разработчик  
Короп Г.В.  
доцент кафедры информационных  
образовательных технологий и  
систем канд. тех. наук, доцент  
Заведующий кафедрой  
Д.А. Капустин  
Протокол от «24» ноября 2023 г. №8

Луганск, 2023

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) Методы оптимизации и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат / специалитет / магистратура по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изменениями и дополнениями).

## 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Общепрофессиональные	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Методические основы оптимизации систем	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 2. Линейное программирование	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 3. Транспортная задача	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ

Тема 4. Линейное целочисленное программирование	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 5. Дискретное программирование	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 6. Нелинейное программирование	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 7. Динамическое программирование	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 8. Параметрическое программирование	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Текущая аттестация	ОПК-1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК-1	Зачет

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
2 семестр / 3-4 триместр			
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Оформление отчетов по лабораторным работам	40 баллов		40 баллов
Работа на лабораторных занятиях	40 баллов		40 баллов
Выполнение тестовых заданий	-		-
Выполнение заданий самостоятельной работы	10 баллов		10 баллов
	10 баллов		10 баллов
Итого за семестр:	100 баллов		100 баллов
Всего	100 баллов		

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	<b>A</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	<b>B</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	<b>C</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво- рительно	63–74	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетво- рительно	50–62	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетво- рительно	21–49	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество	Не зачтено

		их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## **2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)**

Вопросы для текущего контроля:

1. Дайте определение целевой функции и системы ограничений. Какие ограничения являются активными, а какие неактивными? Какие ресурсы являются дефицитными, а какие недефицитными?
2. Сформулируйте постановку задачи об использовании ресурсов.
3. Сформулируйте постановку задачи о составлении рациона.
4. Сформулируйте постановку задачи об использовании мощностей.
5. Сформулируйте постановку задачи о раскрое материала.
6. Перечислите и поясните три основные гипотезы задач линейного программирования.
7. Дайте определение базисных и свободных переменных. Дайте определение выпуклого и невыпуклого множества.
8. Дайте определение внутренних, граничных и угловых точек множества.
9. Дайте определение замкнутого, ограниченного и неограниченного множества.
10. Что является решением линейного неравенства с двумя переменными? Что является решением линейного неравенства с тремя и более переменными?
11. Сформулируйте теорему о пересечении выпуклых множеств и укажите ее использование при решении систем линейных неравенств.
12. Приведите примеры различных множеств решений систем линейных неравенств с двумя переменными.
13. Запишите общую постановку задачи линейного программирования.
14. Дайте математическое определение плана и оптимального плана (решения). Приведите пример экономического определения плана и оптимального плана.
15. Перечислите и опишите возможные варианты результатов анализа системы ограничений.
16. Перечислите возможные виды задач линейного программирования и соответствующие им составы системы ограничений.
17. Запишите постановку задачи линейного программирования в матричной и векторной форме.
18. Докажите, что множество решений задачи линейного программирования является выпуклым.
19. Укажите и обоснуйте принципиальный путь поиска решения задач линейного программирования.
20. Какова сущность геометрического метода решения задач линейного программирования?
21. Модификации градиентного метода. Их свойства.
22. Оптимальный градиентный метод.
23. Особенности траектории оптимального градиентного метода.
24. Метод Ньютона.

25. Метод Ньютона-Рафсона.
26. Что понимается под методом преобразования в методе штрафных функций ?
27. В чем заключаются проблемы применения барьерных методов?
28. Штрафные функции. Их свойства.
29. Штрафные функции для ограничений неравенств.
30. Штрафные функции для ограничений равенств.
31. Определение точки глобального минимума.
32. Определение точки локального минимума.
33. Определение задачи безусловной оптимизации.
34. Задача условной оптимизации.
35. Определение линии уровня.
36. Определение функции Лагранжа.
37. Стационарная точка классической задачи на условный экстремум.
38. Определение задачи линейного программирования.
39. Общая форма задачи линейного программирования.
40. Каноническая форма задачи линейного программирования.
41. Определение допустимого множества задач линейного программирования в векторно-матричной форме. Его название?
42. Представление машинного нуля.
43. Какие бывают группы методов оптимизации?
44. Определение методов спуска.
45. Определение приемлемого направления.
46. Определить сходимость метода оптимизации.
47. Определить сходимость с линейной скоростью.
48. Определить сходимость со сверхлинейной скоростью.
49. Определить сходимость со скоростью порядка  $p$ .
50. Сформулировать критерии останова.
51. Какими выбираются константы в критериях останова?
52. Определение унимодальной функции.
53. Определить отрезок локализации минимума методом Фибоначчи.
54. Метод золотого сечения.
55. Регуляризованные методы одномерного поиска.
56. Принципиальная модельная схема градиентных методов.
57. Условия сходимости принципиальной модельной схемы градиентных методов.
58. Как выбирается направление поиска в градиентных методах?
59. Итерационная схема градиентного метода.
60. Модификации градиентного метода. Их свойства.
61. Оптимальный градиентный метод.
62. Особенности траектории оптимального градиентного метода.
63. Метод Ньютона.
64. Метод Ньютона-Рафсона.
65. Что понимается под методом преобразования в методе штрафных функций?
66. В чем заключаются проблемы применения барьерных методов?
67. Штрафные функции. Их свойства.

68. Штрафные функции для ограничений неравенств.
69. Штрафные функции для ограничений равенств.
70. Математическая модель объекта и ее свойства.

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Вопросы для проведения аттестации

1. Предмет и задачи методов оптимизации.
2. Роль математического программирования в решении задач оптимизации.
3. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования и их эквивалентность.
4. Основная теорема линейного программирования.
5. Графический метод решения задачи линейного программирования.
6. Основная идея симплекс-метода.
7. Симплекс-таблица.
8. Признак оптимальности опорного плана задачи линейного программирования.
9. Улучшение начального опорного плана задачи линейного программирования с помощью симплексных преобразований.
10. Признак неограниченности целевой функции задачи линейного программирования.
11. Признак бесконечности множества оптимальных планов задачи линейного программирования.
12. Двойственная задача линейного программирования и ее построение для задачи линейного программирования в симметрической форме.
13. Построение двойственной задачи для задачи линейного программирования в канонической форме.
14. Соответствие между переменными взаимно двойственных задач и решение двойственной задачи.
15. Основное неравенство теории двойственности и его экономическая интерпретация.
16. Достаточный признак оптимальности взаимно двойственных задач линейного программирования.
17. Теоремы двойственности и их экономическая интерпретация.
18. Постановка и математическая модель транспортной задачи.
19. Признак разрешимости транспортной задачи.
20. Открытая и закрытая модели транспортной задачи их связь.
21. Общая характеристика задач оптимизации.
22. Примеры оптимизационных задач.
23. Постановка задачи оптимизации.
24. Классификация задач оптимизации.
25. Постановка различных задач оптимизации.
26. Методы отыскания оптимальных решений.
27. Методы решения задач на экстремум классического анализа для функции одной переменной.



28. Необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной.
29. Методы решения задач на экстремум классического анализа для функции нескольких переменных.
30. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
31. Условные экстремумы функции нескольких неизвестных.
32. Метод множителей Лагранжа.
33. Численные методы решения задач одномерной оптимизации.
34. Метод равномерного поиска с возвратом.
35. Численные методы решения задач одномерной оптимизации.
36. Метод золотого сечения.
37. Описание экономико-математической модели задачи линейного программирования.
38. Формы задачи линейного программирования.
39. Приведение задачи линейного программирования в каноническую форму.
40. Формы задачи линейного программирования. Преобразование канонической формы в симметричную.
41. Примеры задач линейного программирования. Задача планирования производства. Задача диеты.
42. Преобразования однократного замещения.
43. Симплексные преобразования.
44. Графическое решение задачи линейного программирования.
45. Алгоритм симплекс-метода. Симплексные таблицы.
46. Первоначальный опорный план. Метод вспомогательной задачи.
47. Первоначальный опорный план. Метод искусственного базиса.
48. Двойственные задачи. Принцип двойственности.
49. Двойственный симплекс метод.
50. Транспортная задача. Методы поиска опорного плана. Метод потенциалов.
51. Численные методы решения задач многомерной оптимизации.
52. Метод градиентного спуска.
53. Метод градиентного наискорейшего спуска.
54. Метод покоординатного спуска.
55. Метод наискорейшего покоординатного спуска.
56. Метод сопряженных градиентов.
57. Постановка задачи динамического программирования.
58. Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования.
59. Принцип поэтапного построения оптимального управления.
60. Уравнение Беллмана.
61. Алгоритм решения задачи о минимизации расхода горючего самолетом при наборе высоты и скорости.
62. Алгоритм решения задачи определения кратчайшего расстояния по заданной сети.
63. Определение унимодальной функции.

64. Определить отрезок локализации минимума методом Фибоначчи.
65. Метод золотого сечения.
66. Регуляризованные методы одномерного поиска.
67. Принципиальная модельная схема градиентных методов.
68. Условия сходимости принципиальной модельной схемы градиентных методов.
69. Как выбирается направление поиска в градиентных методах?
70. Итерационная схема градиентного метода.