

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»

для направления подготовки **44.04.01 Педагогическое образование**

Магистерская программа «Математическое образование»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определены семестры.

Для очной формы обучения

Семестр	1	2	3	4
Наименование дисциплины				
ПК-5: способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование				
Методология и методы научного исследования	+			
Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях	+			
Функциональный анализ	+			
Операционное исчисление		+		
Исследование операций			+	
Линейное и нелинейное программирование			+	
Прикладная статистика				+
Численные методы				+
Краевые задачи				+
Неклассические задачи математической физики				+
Теория игр				+
Финансовая математика				+
Математические модели в экономике				+
Вероятностные модели				+
Научно-исследовательская работа	+			
Преддипломная практика				+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4
ПК-6: готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач				
Методология и методы научного исследования	+			
Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях	+			
Функциональный анализ	+			
Операционное исчисление		+		
Исследование операций			+	
Линейное и нелинейное программирование			+	
Развитие логического мышления и пространственного воображения				+
Краевые задачи				+
Неклассические задачи математической физики				+
Теория игр				+
Финансовая математика				+
Математические модели в экономике				+

Вероятностные модели				+
Научно-исследовательская работа	+			
Преддипломная практика				+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4
ПКв-1: знает концептуальные и теоретические положения науки-математики, владеет научными основами современной математики, необходимыми для её трансляции обучающимся в соответствии с образовательной программой				
Функциональный анализ	+			
Операционное исчисление		+		
Исследование операций			+	
Линейное и нелинейное программирование			+	
Элементарная математика с точки зрения высшей. Геометрия				+
Элементарная математика с точки зрения высшей. Алгебра.				+
Краевые задачи				+
Неклассические задачи математической физики				+
Теория игр				+
Финансовая математика				+
Математические модели в экономике				+
Вероятностные модели				+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4

Для заочной формы обучения

Семестр	1	2	3	4	5
Наименование дисциплины					
ПК-5: способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование					
Методология и методы научного исследования	+				
Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях	+				
Функциональный анализ	+				
Операционное исчисление		+			
Исследование операций			+		
Линейное и нелинейное программирование			+		
Прикладная статистика				+	
Численные методы				+	
Краевые задачи				+	
Неклассические задачи математической физики				+	
Теория игр				+	
Финансовая математика				+	
Математические модели в экономике				+	
Вероятностные модели				+	
Научно-исследовательская работа	+				
Преддипломная практика					+

Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5
ПК-6: готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач					
Методология и методы научного исследования	+				
Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях	+				
Функциональный анализ	+				
Операционное исчисление		+			
Исследование операций			+		
Линейное и нелинейное программирование			+		
Развитие логического мышления и пространственного воображения				+	
Краевые задачи				+	
Неклассические задачи математической физики				+	
Теория игр				+	
Финансовая математика				+	
Математические модели в экономике				+	
Вероятностные модели				+	
Научно-исследовательская работа	+				
Преддипломная практика					+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5
ПКв-1: знает концептуальные и теоретические положения науки-математики, владеет научными основами современной математики, необходимыми для её трансляции обучающимся в соответствии с образовательной программой					
Функциональный анализ	+				
Операционное исчисление		+			
Исследование операций			+		
Линейное и нелинейное программирование			+		
Элементарная математика с точки зрения высшей. Геометрия				+	
Элементарная математика с точки зрения высшей. Алгебра.				+	
Краевые задачи				+	
Неклассические задачи математической физики				+	
Теория игр				+	
Финансовая математика				+	
Математические модели в экономике				+	
Вероятностные модели					+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-5	Знать	классификацию типичных оптимизационных задач и методов их решения;	классификацию типичных оптимизационных задач и методов их решения, алгоритмы решения типичных оптимизационных задач;	классификацию оптимизационных задач и методов их решения; методы решения оптимизационных задач и способы их применения;	Собеседование
	Уметь	строить простые математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей;	строить математические модели в соответствии с исследуемой ситуацией и проводить анализ этих моделей;	анализировать результаты научных исследований в области исследования; строить математические модели в соответствии с исследуемой ситуацией, анализировать их, выбирать метод решения задач оптимизации и решать различные задачи оптимизации;	Типовые задачи
	Владеть	применением полученных знаний при решении ограниченного числа научно-исследовательских задач в сфере науки и образования;	применением полученных знаний при решении типовых научно-исследовательских задач в сфере науки и образования и осуществлять исследование под руководством педагога;	применением полученных знаний при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования и самостоятельно осуществлять исследование;	Ситуационные задачи

ПК-6	Знать	о некоторых возможностях применения креативного мышления при решении задач исследования операций;	о возможностях применения креативного мышления при решении задач исследования операций;	технологии развития креативного мышления при решении задач в области исследования операций и оценивать результативность их применения;	Собеседование
	Уметь	видеть проблемы в области исследования операций;	видеть проблемы и формулировать гипотезы в области исследования операций;	генерировать максимально большое количество идей в ответ на проблемную ситуацию в области исследования операций; проявлять элементы исследовательской деятельности при решении не изученных ранее задач, адаптироваться в условиях профессиональной деятельности;	Типовые задачи
	Владеть	основами технологий креативного мышления для самостоятельного решения исследовательских задач в области исследования операций;	методами генерирования идей в решении задач в области исследования операций;	опытом использования индивидуальных креативных способностей для самостоятельного решения исследовательских задач в области исследования операций;	Ситуационные задачи
ПКв-1	Знать	основные понятия дисциплины исследование операций;	основные понятия дисциплины исследование операций и классификацию задач оптимизации;	основные понятия дисциплины исследование операций, классификацию задач оптимизации и рамки этой классификации;	Собеседование
	Уметь	применять алгоритмы решения в простых случаях; строить простые математические модели в соответствии с исследуемой ситуацией;	определять критерии и ограничения для моделирования плана; решать типичные задачи имеющимися алгоритмами, возможно, с адаптацией их к новым условиям;	решать задачи повышенной сложности, в том числе с использованием компьютерных технологий реализации методов исследования операций и методов оптимизации;	Типовые задачи

	Владеть	имеющимися методами решения оптимизационных задач;	решением большого перечня задач, подбором и комбинированием алгоритмов решения;	поиском новых алгоритмов решения оптимизационных задач, в том числе с использованием компьютерных технологий;	Ситуационные задачи
--	---------	--	---	---	---------------------

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общая постановка ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП.	<i>ПК-5, ПК-1</i>	Тестирование (Тест № 1)
2	Элементы динамического программирования	<i>ПК-5, ПК-1</i>	Тестирование (Тест № 2)
3	Раздел «Теория линейного программирования»	<i>ПК-1, ПК-5</i>	Домашняя контрольная работа
4	Раздел «Теория линейного программирования»	<i>ПК-6</i>	Командные соревнования
5	Решение задач линейной оптимизации с использованием компьютерных технологий	<i>ПК-1</i>	Практическая работа № 1
6	Решение задач нелинейной оптимизации с использованием компьютерных технологий	<i>ПК-1</i>	Практическая работа № 2
7	Двойственные задачи	<i>ПК-1</i>	Проверка конспектов
8	Целочисленное программирование	<i>ПК-1</i>	Проверка конспектов

9	Квадратичное программирование	<i>ПКв-1</i>	Проверка конспектов
10	Задача об оптимальной загрузке транспортного средства неделимыми предметами (задача о рюкзаке)	<i>ПКв-1</i>	Проверка конспектов

Критерии и шкала оценивания конспекта

Конспект составлен по нескольким источникам литературы	2 балл
Материал изложен логично, четко.	1 балл
Максимальный балл	3 балла

Критерии и шкала оценивания теста № 1

Даны верно ответы на все вопросы (1 балл дается за каждый правильный ответ на один вопрос)	8 баллов
Максимальный балл	8 баллов

Критерии и шкала оценивания теста № 2

Даны верно ответы на все вопросы (1 балл дается за каждый правильный ответ на один вопрос)	5 баллов
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания Домашней контрольной работы

Все задания выполнены полностью и верно	15 баллов
Работа оформлена в соответствии с требованиями.	1 балл
Максимальный балл	16 баллов

Критерии и шкала оценивания Практической работы №1

Задание выполнено полностью и верно	9 баллов
Работа оформлена в соответствии с требованиями.	1 балл
Максимальный балл	10 баллов

Критерии и шкала оценивания Практической работы №2

Задание выполнено полностью и верно	9 баллов
Работа оформлена в соответствии с требованиями.	1 балл
Максимальный балл	10 баллов

Критерии и шкала оценивания командных соревнований

Командой придумано достаточно много ребусов	3 балла
Командой придумано достаточно много кроссвордов	3 балла
Команда интересно оформила для презентации свои ребусы и кроссворды	2 балла

Команда отгадала больше ребусов, чем другие команды	5 баллов
Команда разгадала больше кроссвордов, чем другие команды	5 баллов
Команда работала слаженно. Все члены команды проявляли активность	1 балл
Максимальный балл	19 баллов

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется 4-балльная шкала.

Основные виды систем оценивания

Европейская	100-балльная	4-балльная	2-балльная
A	94-100	отлично	зачтено
A-	90-94		
B+	85-89		
B	80-84	хорошо	
B-	75-79		
C+	70-74		
C	65-69	удовлетворительно	
C-	60-64		
D	55-59		
F	50-54	неудовлетворительно	не зачтено

Контроль при проведении экзамена включает:

- 1) *тестовые задания с единственным ответом*, позволяющие оценить знание программного материала дисциплины;
- 2) *практические задачи*, позволяющие оценить знания, необходимые для решения типовых заданий, умение выполнять предусмотренные программой типовые задания;
- 3) *ситуационные задачи*, содержание которых направлено на выявление умения применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия.

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	<i>Собеседование:</i> обучающийся показал наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной	Эталонный

	<p>литературы. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p><i>Практические задачи:</i> обучающийся правильно выполнил все практические задания.</p> <p><i>Ситуационные задачи:</i> обучающийся правильно решил все ситуационные задачи.</p>	
Хорошо	<p><i>Собеседование:</i> обучающийся показал наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p><i>Практические задачи:</i> обучающийся правильно выполнил все практические задания.</p> <p><i>Ситуационные задачи:</i> обучающийся с небольшими неточностями решил ситуационные задачи.</p>	Стандартный
Удовлетворительно	<p><i>Собеседование:</i> обучающийся показал наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.</p> <p><i>Практические задачи:</i> обучающийся с небольшими неточностями выполнил практические задания.</p> <p><i>Ситуационные задачи:</i> обучающийся с существенными неточностями решил ситуационные задачи.</p>	Пороговый
Неудовлетворительно	<p><i>Собеседование:</i> обучающийся показал наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p><i>Практические задачи:</i> обучающийся при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень умений.</p> <p><i>Ситуационные задачи:</i> обучающийся при решении ситуационных задач продемонстрировал недостаточный уровень</p>	Компетенции не сформированы

	умений.	
--	---------	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Тест №1

Вопрос 1. Модель – это

- 1) *аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала
- 2) подобие оригинала
- 3) копия оригинала

Вопрос 2. Экономико-математическая модель – это

- 1) *математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)
- 2) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров
- 3) эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

Вопрос 3. Задача, включающая целевую функцию f и функции Φ , входящие в ограничения, является задачей линейного программирования, если

- 1) все Φ являются линейными функциями относительно своих аргументов, а функция f – нелинейна
- 2) функция f является линейной относительно своих аргументов, а функции Φ – нелинейны
- 3) *только часть функций Φ и функция f являются линейными относительно своих аргументов
- 4) все Φ и f являются линейными функциями относительно своих аргументов

Вопрос 4. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является

- 1) вогнутым
- 2) *выпуклым
- 3) одновременно выпуклым и вогнутым

Вопрос 5. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из

- 1) *вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений
- 2) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- 3) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

Вопрос 6. Точка X называется выпуклой линейной комбинацией точек X_1 и X_2 если

- 1) * $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2, \sum \lambda_i = 1, \lambda_i \geq 0$

- 2) $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2, \sum \lambda_i = 0, \lambda_i \geq 0$
- 3) $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2, \sum \lambda_i = 0, \lambda_i \geq 1$
- 4) $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2, \sum \lambda_i = 1, \lambda_i \geq 1$

Вопрос 7. Линией уровня называется прямая,

- 1) Которая имеет хотя бы одну общую точку с областью допустимых решений
- 2) Которая имеет только одну общую точку с областью допустимых решений
- 3) На которой целевая функция задачи принимает нулевое значение
- 4) *На которой целевая функция задачи принимает постоянное значение

Вопрос 8. Опорной прямой называется линия уровня,

- 1) *Которая имеет хотя бы одну общую точку с областью допустимых решений и по отношению к которой область лежит в одной полуплоскости
- 2) Которая имеет только одну общую точку с областью допустимых решений и по отношению к которой область лежит в одной полуплоскости
- 3) На которой целевая функция задачи принимает нулевое значение
- 4) На которой целевая функция задачи принимает постоянное значение

Тест №2

Вопрос 1. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на ...

- 1) Предыдущих шагах
- 2) *Последующих шагах
- 3) Первом шаге
- 4) Последнем шаге

Вопрос 2. Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования:

- 1) распределение ресурсов
- 2) *определения оптимального ассортимента продукции
- 3) разработка правил управления запасами
- 4) разработка принципов календарного планирования производства

Вопрос 3. На сколько этапов разбивается процесс решения задачи о распределении средств между четырьмя предприятиями:

- 1) 1
- 2) 3
- 3) *4
- 4) 2

Вопрос 4. Какому условию должна удовлетворять целевая функция при ее решении методами динамического программирования:

- 1) Непрерывности
- 2) *Аддитивности
- 3) Линейности
- 4) Нелинейности

Вопрос 5. Метод динамического программирования применяется для решения

- 1) *многошаговых задач
- 2) задач, которые нельзя представить в виде последовательности отдельных шагов

- 3) только задач линейного программирования
- 4) задач макроэкономики

Образец домашней контрольной работы по разделу «Теория линейного программирования»

Задание 1. При производстве двух видов продукции используются три вида сырья, запасы которого соответственно составляют 20 ед., 12 ед. и 30 ед. На единицу продукции №1 расходуется 2 единицы первого вида сырья, 1 ед. второго вида сырья и 1 ед. третьего вида сырья. На единицу продукции №2 расходуется соответственно 1 ед., 1 ед. и 3 ед. трех видов сырья. Составить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли, если прибыль от реализации единицы продукции №1 составляет 40 денежных единиц, а от единицы продукции №2 – 50 денежных единиц. Составить математическую модель задачи.

Задание 2. Привести задачу из задания 1 к каноническому виду.

Задание 3. Привести задачу к стандартному виду:

$$f(x) = -x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 4x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 = -1 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$

Задание 4. Решить задачу графическим методом

$$f = x + y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -6x + y \leq 0 \\ y \leq 6 \\ 5x - 2y \leq 13 \\ x - 3y \leq 0 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

Задание 5. Решить методом потенциалов транспортную задачу, заданную матрицами: А - запасов; В - потребностей; С - тарифов.

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 10 & 20 & 1 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} 100 \\ 150 \\ 50 \end{pmatrix}$$

$$B = (75 \ 80 \ 60 \ 85)$$

Практическая работа №1 по теме «Решение задач линейной оптимизации с использованием компьютерных технологий»

Решить задачу линейного программирования графическим способом и с помощью инструмента «Поиск решения» табличного процессора MS Excel. Варианты задания приведены в таблице.

№ n/n	Математическая модель	№ n/n	Математическая модель
1	$L(X) = 4x_1 - 3x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 \leq 20, \\ x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ -7x_1 + 10x_2 \leq 80, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	2	$L(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq 6, \\ x_1 + 2x_2 \geq 5, \\ 4x_1 + x_2 \geq 8, \\ -x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$
3	$L(X) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} -x_1 + 3x_2 \geq 10, \\ x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 + 4x_2 \geq 3, \\ -x_1 + 4x_2 \leq 2, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	4	$L(X) = -2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ x_1 + 2x_2 = 8, \\ x_1 + x_2 \geq 5, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$
5	$L(X) = x_1 + 6x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ 3x_1 - 3x_2 \geq 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 3x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	6	$L(X) = -3x_1 - 2x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 3, \\ 2x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ x_1 + x_2 \geq 6, \\ -2x_1 + 6x_2 \leq 20, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$
7	$L(X) = x_1 + 6x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ 3x_1 - 3x_2 \geq 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 3x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	8	$L(X) = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 7, \\ 2x_1 + x_2 \geq 8, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ -2x_1 + 8x_2 \geq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$
9	$L(X) = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max (\min)$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ 4x_1 + 4x_2 \geq 18, \\ -x_1 + x_2 \leq 1, \\ x_2 = 2, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	10	$F = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1 \\ 2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - x_2 \geq 0 \end{cases}$ $x_1, x_2 \geq 0$

Практическая работа №2 по теме «Решение задач нелинейной оптимизации с использованием компьютерных технологий»

Решить задачу нелинейного программирования графическим способом и с помощью инструмента «Поиск решения» табличного процессора MS Excel. Варианты задания приведены в таблице

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
------------------	------------------

$f = 3x_1^2 + 3x_2^2 \rightarrow \min$ $x_1 + x_2 = 9$ $x_1, x_2 \geq 0$	$f = (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 5)^2 \rightarrow \min$ $-2x_1 + x_2 = 5$ $x_1, x_2 \geq 0$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
$f = 2x_1^2 + 2x_2^2 \rightarrow \max$ $3x_1 + 3x_2 = 15$ $x_1, x_2 \geq 0$	$f = 1,5x_1^2 + 1,5x_2^2 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 = 8$ $x_1, x_2 \geq 0$
<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
$f = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2 \rightarrow \min$ $x_1 + x_2 = 4$ $x_1, x_2 \geq 0$	$f = x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \min$ $x_1 + x_2 = 4$ $x_1, x_2 \geq 0$
<i>Вариант 7</i>	<i>Вариант 8</i>
$f = (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 3)^2 \rightarrow \min$ $x_1 - 2x_2 = 5$ $x_1, x_2 \geq 0$	$f = (x_1 - 3)^2 + 2(x_2 - 1)^2 \rightarrow \min$ $x_1 + x_2 = 6$ $x_1, x_2 \geq 0$
<i>Вариант 9</i>	<i>Вариант 10</i>
$f = 2(x_1 - 1)^2 + 3(x_2 - 3)^2 \rightarrow \min$ $x_1 + x_2 = 6$ $x_1, x_2 \geq 0$	$f = (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 4)^2 \rightarrow \min$ $x_1 + x_2 = 11$ $x_1, x_2 \geq 0$

Командные соревнования по отгадыванию кроссвордов и ребусов

Ребус – загадка, в которой разгадываемые слова даны в виде рисунков в сочетании с буквами и другими знаками.

Кроссворд (англ. Crossword — пересечение слов) — «крестословица», «плетенки», «пирамиды», «дорожки», «магические квадраты»; головоломка, представляющая собой переплетение рядов клеток, которые заполняются словами по заданным значениям.

Подготовка к соревнованию. До проведения соревнований группа обучающихся разбивается на команды. Каждая команда должна подготовить ряд ребусов и кроссвордов по пройденному материалу и оформить задания в виде презентаций и/или раздаточных материалов.

Проведение соревнований.

1 тур. Каждая команда по очереди представляет свои ребусы, а члены других команд отгадывают. Оценивается команда, первой отгадавшая ребус.

2 тур. Командам раздаются кроссворды, разработанные другими командами. Оценивается количество разгаданных кроссвордов каждой командой за определенное время.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы для собеседования (для оценки знаний):

1. Сформулируйте в общем виде задачу математического программирования.
2. Какие задачи относят к линейному программированию?
3. Что выражает целевая функция?
4. Какие задачи ЛП можно решать графическим методом?
5. Что такое угловая точка выпуклого множества?
6. Что такое линия уровня?
7. Сформулируйте алгоритм графического метода решения задачи ЛП.
8. Какие задачи ЛП можно решать симплекс-методом?
9. В чем разница между базисными и свободными переменными?
10. Что такое допустимое решение?
11. В чем разница между дополнительными и искусственными переменными?
12. Сформулируйте алгоритм метода искусственного базиса.
13. Сформулируйте правила составления двойственных задач.
14. Какие задачи ЛП называют симметричными двойственными задачами?
15. Как найти решение пары взаимодвойственных задач?
16. Открытая и закрытая модели транспортной задачи.
17. Чему должно равняться число заполненных клеток в опорном плане транспортной задачи?
18. Как вычисляются потенциалы?
19. Какие задачи относятся к целочисленному программированию?
20. Как решаются задачи целочисленного программирования?
21. Как определяются множители Лагранжа?
22. Сформулируйте алгоритм метода множителей Лагранжа
23. Какие задачи относят к динамическому программированию?
24. Какие методы и технологии развития креативных способностей Вы знаете?

Перечень типовых задач (для оценки умений)

Задача 1. Предприятие производит товар - принтеры двух моделей. Каждый товар производится на отдельной технологической линии. Суточный объем производства первой линии - 60 изделий, второй - 70. На товар первой модели расходуется 10 однотипных элементов, второй модели - 8. Наибольший суточный запас используемых элементов равен 650 ед. Прибыль от реализации одного товара первой и второй моделей - соответственно 2500 и 4200 ден.ед. Наибольший суточный спрос на товар второй модели не превышает 30 шт., а спрос на товар первой модели не бывает больше спроса на товар второй модели. Постройте математическую модель задачи, на основании которой можно определить суточные объемы производства товаров первой и второй моделей, при продаже которых будет достигнут максимум прибыли

Задача 2. Решите графическим методом

$$2.1 \quad \begin{cases} f = x + y \rightarrow \max \\ -6x + y \leq 0 \\ y \leq 6 \\ 5x - 2y \leq 13 \\ x - 3y \leq 0 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

$$2.2 \quad \begin{cases} f = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2 \rightarrow \min \\ x_1 + x_2 = 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задача 3. Найдите первоначальное допустимое решение транспортной задачи двумя методами (методом северо-западного угла и методом минимальной стоимости), заданной матрицами:

A - запасов; B - потребностей; C - тарифов.

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 10 & 20 & 1 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 100 \\ 150 \\ 50 \end{pmatrix}$$

$$B = (75 \ 80 \ 60 \ 85)$$

Перечень ситуационных задач (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Задача 1. Смоделируйте ситуацию, характеризующую выпуск продукции на предприятии. Составьте математическую модель в общем виде. Составьте математическую модель со своими данными. Предложите два метода решения полученной оптимизационной задачи. Решите задачу симплекс-методом. Примите управленческое решение для экономики предприятия. Решите задачу с помощью MS Excel.

Задача 2. Смоделируйте ситуацию, характеризующую рацион питания детей в детском лагере. Составьте математическую модель в общем виде. Составьте математическую модель со своими данными. Предложите два метода решения полученной оптимизационной задачи. Решите задачу графическим методом. Примите управленческое решение относительно питательного набора для детей. Решите задачу с помощью MS Excel.

Задача 3. Смоделируйте ситуацию, характеризующую перевозку однородного груза с нескольких оптовых баз в магазины г.Читы. Какие возможны модели транспортной задачи? Составьте математическую модель в общем виде. Составьте математическую модель со своими данными. Предложите оптимальный путь разрешения проблемы минимизации затрат.

Задача 4. Университету необходимо выполнить инновационный проект, который могут реализовать только два факультета, имеющие необходимый научный потенциал. Ректорат принимает решение о выделении 30 млн. руб. для осуществления инновационных мероприятий на факультетах университета в течение года. Функции дохода f заданы для каждого объема инвестиций x :

x	0	10	20	30
f_1	0	3	5	9
f_2	0	5	8	9

1.1 К какому типу задач относится данная модель?

1.2 Составьте математическую модель задачи.

1.3 Найдите оптимальную по минимуму общих затрат стратегию и оптимальные затраты. Поясните правила и логику решения. Дайте рекомендацию ректорату относительно распределения инвестиций по факультетам.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Практическая работа № 1, № 2	Практическая работа выполняется во внеаудиторное время. Студенты получают задание и рекомендации во время изучения соответствующей темы. Преподаватель знакомит студентов с критериями оценивания. В назначенный срок студенты сдают выполненное задание на проверку.
Проверка конспекта	Конспект выполняется студентами во внеаудиторное время. Материал для конспекта берется из различных источников: печатные издания и издания из ЭБС. Задание по конспекту дается на занятии по изучению данной темы. В назначенный срок студенты сдают выполненное задание на проверку.
Тест №1, №2	Тестирование проводится во время лекционных занятий для проверки усвоения теоретического материала. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на перед проведением теста доводит до обучающихся: количество заданий в тесте, время выполнения.
Домашняя контрольная работа	Домашняя контрольная работа выполняется во внеаудиторное время и содержит задания по всему разделу «Теория линейного программирования». Студенты получают задание в начале изучения раздела и рекомендации во время изучения соответствующей темы. Преподаватель знакомит студентов с критериями оценивания. В назначенный срок студенты сдают выполненную работу на проверку
Командные соревнования	Разбиение на команды и задание командам дается заранее. Командные соревнования приводятся на одном из лабораторных занятий. Единая оценка дается всей группе, и все ее члены, соответственно, получают одинаковый балл. Группы сравниваются по набранной сумме баллов

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Методика оценки деятельности студента

Модуль	Номер раздела	Процедура оценивания	Оценка	
			Мин.	Макс.
1	1	Практическая работа № 1	5	10
		Домашняя контрольная работа	8	16
		Конспект	2*2	2*3
		Активная работа на лабораторных занятиях.	6*1	6*2
		Тестирование (тест №1)	4	8
2	2	Практическая работа № 2	5	10
		Командные соревнования	10	19
		Конспект	2*2	2*3
		Активная работа на лабораторных занятиях	6*1	4*2
		Тестирование (тест №3)	3	5
			55	100

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся при собеседовании на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.