

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Методы оптимизации

**Код модуля**  
1146925

**Модуль**  
Прикладная математика

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Корнякова Елена Михайловна		Старший преподаватель	Интеллектуальных информационных технологий

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

- **Корнякова Елена Михайловна, Старший преподаватель, Интеллектуальных информационных технологий**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Методы оптимизации**

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

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Методы оптимизации**

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

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ОПК-2 -Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции

	использованием современной методологии, методов, оборудования и техники У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований	
--	--	--

### 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

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

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

## 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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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 обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		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 (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. Типовые задачи оптимизации
  2. Задачи оптимизации, используемые при управлении системами ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламентов технологических процессов
  3. Оптимизация производственных циклов
  4. Задачи нелинейного и выпуклого программирования
  5. Задача выбора решений в условиях неопределенности
  6. Задачи экономического планирования
  7. Задача минимизации пути, определение максимального потока в сети, задача нахождения кратчайшего пути, задача замены оборудования, определение наиболее надежного маршрута
  8. Сети с циклами
  9. Анализ и оптимизация сетевого графика
  10. Решение задач динамического программирования: задача распределения средств между предприятиями; задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями
  11. Многокритериальная оптимизация
  12. Системы массового обслуживания
  13. Задачи управления запасами
- 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. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Задачи нелинейной оптимизации

Примерные задания

1. Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования
2. Исследование модели потребительского спроса

1. Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования

$F(x) = x_1^2 + x_2 \rightarrow \min$  при ограничениях

$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 2, \\ x_1 \geq 0, \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

имеет вид...

2. Пусть функция  $f(x_1, x_2) = (x_1 + 6)^2 + (x_2 + 8)^2$ . Тогда  $\min f(x_1, x_2)$  при ограничениях  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$  равен ...

- 1) 100
- 2) 0
- 3) 36
- 4) 64

3. Функция полезности потребителя имеет вид  $U = \sqrt{xy}$ , а оптимальное потребление:  $x = 16, y = 100$ . Тогда предельная полезность блага  $y$  равна ...

4. Функция полезности потребителя имеет вид  $U = \sqrt{xy}$ , а бюджетное ограничение  $p_x x + p_y y = M$ . Оптимальный набор благ потребителя:  $x^* = 25$  и  $y^* = 100, U^* = 50, \lambda^* = -0,5$ . Тогда при увеличении дохода на одну единицу оптимальное значение функции полезности ...

- 1) увеличится примерно на 0,5 ед.
- 2) уменьшится примерно на 0,5 ед.
- 3) увеличится примерно в 2 раза
- 4) уменьшится примерно в 2 раза

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Модели управления запасами

Примерные задания

Решите предложенные задачи управления запасами:

1. Распределительный центр универсама специализируется на ежедневной покупке и хранении предметов торговли, вышедших из моды. Постоянный спрос на такие предметы поступает от многочисленных торговых точек универсама. В прошлом решения относительно того, когда и сколько товара заказывать, перекладывались на отдел поставки, главная задача которого состояла в том, чтобы приобрести продукцию в достаточно больших объемах, дабы гарантировать низкие закупочные цены. Эта стратегия применялась без надлежащего рассмотрения фактора хранения продукции. Действительно, решения относительно того, сколько товара закупать, основывались на годовой стоимости спроса на товар на уровне распределительного центра. Например, если единица продукции приобретается по цене 25 долл. и в год используется 10 000 единиц, то годовая стоимость спроса на этот товар составляет 250 000 долл. Отдел поставки руководствовался основным принципом: чем выше годовая стоимость спроса на товар, тем больше его следует запасать в распределительном центре. Этот принцип затем выражался в объеме запаса продукции, который должен храниться в распределительном

центре в период между пополнениями. Например, отдел поставки мог закупать заранее определенное количество продукции каждые три месяца. Чтобы улучшить стратегию управления запасами, руководство универмага решило прибегнуть к услугам консультанта по исследованию операций. Изучив ситуацию, он пришел к выводу, что интенсивность потребления большинства видов продукции в распределительном центре с практической точки зрения является постоянной и что проводится политика отсутствия дефицита. Дальнейшее изучение показало, что стоимость хранения всех рассматриваемых видов продукции составляет один и тот же постоянный процент от закупочной цены. Кроме того, стоимость размещения заказа для всех рассматриваемых видов продукции является одинаковой. С помощью этой информации консультант смог построить для каждого вида продукции соответствующую кривую, которая устанавливает связь годовой стоимости спроса на товар со средним временем между пополнениями товара. Эта кривая была затем использована для того, чтобы выяснить, какой продукции в настоящее время имеется излишний запас, а какой — недостаточный. Как консультант сделал это?

2. Месячная программа изготовления деталей типа «звездочка», выпускаемых механообрабатывающим цехом, составляет 2812 шт. Детали производятся на одной из однопредметных поточных линий, установленных в цехе. В месяце 19 рабочих дней, цех работает в две смены, продолжительность смены - 8 часов. Исходными заготовками все линии обеспечивает заготовительный участок цеха. Производительность участка — 60 заготовок в час. По системе транспортеров сделанные заготовки сразу передаются на заказавшую их поточную линию, где попадают либо в дальнейшую обработку, либо на склад. Заготовки для деталей «звездочка» заказывает старший мастер линии, где они производятся. Известны затраты, обусловленные наладкой оборудования заготовительного участка - 135 руб. и затраты хранения в течение месяца каждой заготовки на складе поточной линии — 1,82 руб. Требуется разработать политику управления запасами для данного цеха.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Общая постановка задачи оптимизации. Классификация задач математической оптимизации
2. Задачи оптимизации, используемые при управлении системами ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламентов технологических процессов. Сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач оптимизации
3. Задача размещения производства. Общий вид. Математическая модель
4. Управление ИТ-сервисами (IT Service Management, ITSM). ITSM организации для повышения эффективности бизнеса на основе оптимизации выполнения производственных процессов
5. Методы предоставления и оценки эффективности сервисов ИТ

6. Общая постановка задач конечномерной оптимизации со связями и ограничениями. Метод множителей Лагранжа
7. Условия Куна-Таккера в геометрической и алгебраической формах как необходимые условия локальной оптимальности
8. Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования
9. Модель Р. Стоуна
10. Выпуклые множества. Теорема об отделимости выпуклых множеств
11. Выпуклые и вогнутые функции. Строгая выпуклость. Надграфик выпуклой функции. Свойства выпуклых функций
12. Задачи выпуклого, квадратичного программирования
13. Условия оптимальности, теорема Куна–Таккера
14. Двойственность в выпуклом программировании
15. Схемы численных методов оптимизации: градиентный метод в задаче безусловной оптимизации, метод Ньютона. Методы штрафных и барьерных функций в выпуклой задаче нелинейного программирования
16. Задача выбора решений в условиях неопределенности. Критерии выбора решений в условиях неопределенности (принцип гарантированного результата, принцип Гурвица, принцип Байеса-Лапласа, принцип Сэвиджа)
17. Применение принципа гарантированного результата в задачах экономического планирования
18. Принятие решений на основе математического ожидания. Случайность и риск. Учет склонности к риску
19. Сетевые модели. Сети без циклов
20. Задача минимизации пути, определение максимального потока в сети, задача нахождения кратчайшего пути, задача замены оборудования, определение наиболее надежного маршрута
21. Сети с циклами
22. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в сети с циклом: алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда
23. События, критический путь и другие параметры сетевых моделей и методы их расчета
24. Анализ сетевых графиков. Оптимизация сетевого графика методом «время-стоимость». Вероятностные методы сетевого планирования
25. Постановка задач динамического моделирования. Геометрическая и экономическая интерпретация. Примеры: простейшая динамическая модель производства и задача поиска оптимальной производственной программы. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнение Беллмана в многошаговых задачах оптимизации
26. Решение задач динамического программирования: задача распределения средств между предприятиями; задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями
27. Лексикографический оптимум. Оптимум по Парето. Плюсы и минусы обоих подходов
28. Метод скаляризации векторного критерия
29. Различные формулы для вычисления расстояния в критериальном пространстве
30. Примеры систем массового обслуживания. Случайный поток заявок, каналы обслуживания, очередь и порядок ее формирования, отказ в обслуживании. Классификация СМО. Показатели эффективности

- 31. Распределение Пуассона числа поступивших заявок, экспоненциальное распределение времени между двумя последовательными заявками
- 32. Стандартная схема производственного процесса. Затраты на поставку сырья. Затраты на хранение. Общие расходы и эффективность
- 33. Оптимальная партия поставки в детерминированной постановке. Формула Вильсона. Вероятностные расчеты оптимальных поставок сырья  
LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.