

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Методы оптимизации

Код модуля
1156070

Модуль
Математические основы профессиональной
деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поляков Андрей Петрович	доктор технических наук, доцент	Профессор	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Поляков Павел Андреевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Поляков Андрей Петрович, Профессор, информационных технологий и автоматизации проектирования
- Поляков Павел Андреевич, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Методы оптимизации

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

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 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-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий У-3 - Анализировать и объяснить полученные	Лекции Экзамен

	результаты исследований и изысканий	
ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	Лекции Экзамен
ПК-1 -Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.	З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО). П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие. У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и программного обеспечения.	Лабораторные занятия Экзамен
ПК-8 -Способен осуществлять управление	З-1 - Описать области, знания из которых используются для	Лабораторные занятия Экзамен

информационными ресурсами	<p>управления информационными ресурсами.</p> <p>П-1 - Предлагать способы реализации этапов управления информационными ресурсами.</p> <p>У-1 - Определять содержание и последовательность работ по созданию и редактированию контента, управлению информацией из различных источников, контролю за наполнением, локальным изменением структуры сайта, анализу информационных потребностей посетителей сайта, подготовке отчетности по сайту, поддержке процессов модернизации и продвижения сайта.</p>	
<p>ПК-11 -Способен осуществлять тактическое управление процессами: планирования и организации производства, процессами организации сетей поставок машиностроительной продукции на уровне структурного подразделения с использованием информационных и телекоммуникационных технологий</p>	<p>З-1 - Определять методы и характеристики, используемые для решения задач организации сетей поставок и тактического управления процессами организации сетей поставок</p> <p>П-1 - Выполнять отдельные задачи для тактического управления процессами организации сетей поставок машиностроительной продукции на уровне структурного подразделения организации (отдела, цеха).</p> <p>У-1 - Обосновывать выбор методов решения типовых задач организации сетей поставок и тактического управления процессами организации сетей поставок с учетом опыта рациональной организации сетей поставок машиностроительной продукции, современных методов организации машиностроительного производства и возможностей передовых машиностроительных технологий.</p>	<p>Лабораторные занятия Экзамен</p>

ПК-12 -Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для разработки АСУП	З-1 - Описать цели и задачи исследования, возможные методы для использования. П-1 - Проводить исследования моделей и методов информационных систем и технологий. У-1 - Обосновывать выбор приемов, методов и инструментов для проведения исследований в области информационных систем и технологий, анализировать полученные результаты исследований	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Экзамен
ПК-15 -Способность моделировать технологические процессы и объекты в металлургии.	З-3 - Перечислить основные понятия и характеристики численных методов для решения задач моделирования технологических процессов и объектов в металлургии. У-3 - Определить последовательность решения численных задач моделирования технологических процессов и объектов в металлургии	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лабораторные занятия Экзамен

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>Домашняя работа №1</i>	4,4	40
<i>Домашняя работа №2</i>	4,8	40
<i>Контрольная работа</i>	4,12	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		

2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
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 –0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторная работа №1 «Метод наискорейшего спуска»</i>	4,2	10
<i>Лабораторная работа №2 «Метод Ньютона»</i>	4,4	10
<i>Лабораторная работа №3 «Модифицированный метод Ньютона»</i>	4,6	10
<i>Лабораторная работа №4 «Метод множителей Лагранжа»</i>	4,8	10
<i>Лабораторная работа №5 «Метод штрафных функций с ограничением типа равенств»</i>	4,10	10
<i>Лабораторная работа №6 «Метод штрафных функций с ограничением типа неравенств»</i>	4,11	10
<i>Лабораторная работа №7 «Алгоритм метода штрафных функций»</i>	4,12	10
<i>Лабораторная работа №8 «Метод барьерных функций»</i>	4,13	10
<i>Лабораторная работа №9 «Метод Гаусса-Жордана при решении задач линейного программирования»</i>	4,14	10
<i>Лабораторная работа №10 «Симплекс-метод»</i>	4,15	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
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	Шкала оценивания

	оценивания результатов 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 (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. Лабораторная работа №1 «Метод наискорейшего спуска»
 2. Лабораторная работа №2 «Метод Ньютона»
 3. Лабораторная работа №3 «Модифицированный метод Ньютона»
 4. Лабораторная работа №4 «Метод множителей Лагранжа»
 5. Лабораторная работа №5 «Метод штрафных функций с ограничением типа равенств»
 6. Лабораторная работа №6 «Метод штрафных функций с ограничением типа неравенств»
 7. Лабораторная работа №7 «Алгоритм метода штрафных функций»
 8. Лабораторная работа №8 «Метод барьерных функций»
 9. Лабораторная работа №9 «Метод Гаусса-Жордана при решении задач линейного программирования»
 10. Лабораторная работа №10 «Симплекс-метод»
- 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. Контрольная работа «Решение задачи безусловной оптимизации методом Ньютона»

Примерные задания

Контрольная работа

1. Найти минимум функции $f(x) = ax_1^2 + bx_1 + cx_2^2 + dx_2 + e$ методом Ньютона, где коэффициенты a, b, c даны в таблице

Вариант	a	b	c	d	e
1	2	-3	4	3	5
2	8	-7	2	-4	4
3					

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Домашняя работа «Решение задачи условной оптимизации методом штрафных функций»

Примерные задания

Пример задания для домашних работ

1. Найти минимум функции $f(x) = (x_1)^2 + 2(x_2)^2 + \exp[(x_1)^2 + (x_2)^2] - x_1 + 2x_2$ методом Ньютона.

2. Найти минимум функции $f(x) = (x_1)^2 + (x_2)^2 - 20x_1 - 30x_2$ при условиях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 13 \leq 0 \\ 2x_1 + x_2 - 10 \leq 0 \end{cases}$$

3. Найти минимум функции $f(x) = (x_1)^2 + (x_2)^2 - 10x_1 - 15x_2$ при условиях:

$$\begin{cases} 5x_1 + 33x_2 - 51 \leq 0 \\ 15x_1 + 7x_2 - 107 \leq 0 \end{cases}$$

4. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом:

$$f(x) = -5x_1 + 4x_2 - x_3 - 3x_4 - 5x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_4 + x_5 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 9 \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Домашняя работа «Решение задачи условной оптимизации методом барьерных функций»

Примерные задания

Пример задания для домашних работ

1. Найти минимум функции $f(x) = (x_1)^2 + 2(x_2)^2 + \exp[(x_1)^2 + (x_2)^2] - x_1 + 2x_2$ методом Ньютона.

2. Найти минимум функции $f(x) = (x_1)^2 + (x_2)^2 - 20x_1 - 30x_2$ при условиях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 13 \leq 0 \\ 2x_1 + x_2 - 10 \leq 0 \end{cases}$$

3. Найти минимум функции $f(x) = (x_1)^2 + (x_2)^2 - 10x_1 - 15x_2$ при условиях:

$$\begin{cases} 5x_1 + 33x_2 - 51 \leq 0 \\ 15x_1 + 7x_2 - 107 \leq 0 \end{cases}$$

4. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом:

$$f(x) = -5x_1 + 4x_2 - x_3 - 3x_4 - 5x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_4 + x_5 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 9 \end{cases}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Формулировка задачи оптимизации.
2. Целевая функция. Ограничения. Допустимые точки.
3. Задачи математического программирования.
4. Применение компьютерных технологий к решению задач оптимизации.
5. Классический подход к решению задач безусловной оптимизации.
6. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции. Матрица Гессе.
7. Применение метода наискорейшего спуска для решения задач оптимизации
8. Задачи минимизации выпуклой функции.
9. Алгоритм метода наискорейшего спуска.
10. Использование компьютерных технологий для решения задач оптимизации рассматриваемым методом.
11. Метод Ньютона.
12. Модифицированный метод Ньютона.
13. Задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств.
14. Классический подход сведения задач условной оптимизации к задаче безусловной оптимизации.
15. Метод множителей Лагранжа. Ограничения на применение метода.
16. Метод штрафных функций. Алгоритм метода.

17. Способы задания штрафных функций.
 18. Метод барьерных функций. Алгоритм метода.
 19. Способ задания барьерных функций.
 20. Использование компьютерных технологий для решения задач методом штрафных/барьерных функций.
 21. Задачи линейного программирования.
 22. Математическая постановка задач линейного программирования.
 23. Выпуклые множества. Многогранные множества
 24. Экстремальные точки и экстремальные направления выпуклых множеств.
 25. Методы решения задач линейного программирования.
 26. Содержательная постановка задач линейного программирования.
 27. Графический метод решения задач линейного программирования.
 28. Симплекс-метод. Алгоритм симплекс-метода.
 29. Табличное представление симплекс-метода.
 30. Начальная экстремальная точка.
- 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
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология образования в сотрудничестве Технология дебатов, дискуссий Технология создания коллектива Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-8	З-1 У-1 П-1	Лабораторные занятия Экзамен