

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *ПИИ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
Д.Е. Андрианов
_____ 17.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации

Направление подготовки

09.04.04 Программная инженерия

Профиль подготовки

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	144 / 4	16		24	1,6	0,25	41,85	102,15	Зач.
Итого	144 / 4	16		24	1,6	0,25	41,85	102,15	

Муром, 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины - подготовка специалиста высокой квалификации, способного выполнять все задачи, связанные с решением задач управления и планирования в больших и сложных системах, типичными математическими моделями оптимизации и методами их решения, приобретение ими навыков постановки и решения конкретных задач, встречающихся в практике анализа и синтеза систем.

Задачи дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен владеть основными методами оптимизации систем, уметь переходить от постановки задачи к ее математической модели, определять класс, к которому относится данная задача и находить эффективные методы ее решения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина изучается в первом семестре магистерской программы «Программная инженерия» по направлению подготовки 09.04.04 – «Программная инженерия». Базовыми дисциплинами являются "Математическая логика и теория алгоритмов" и "Сравнительный анализ языков программирования", изучаемые по программе бакалавриата "Программная инженерия" 09.03.04.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.2 Готовит научно-технический отчет в виде аналитического обзора	Требования, предъявляемые к научно-техническим отчетам (ОПК-3.2) готовить научно-технические отчеты в виде аналитического обзора по результатам выполненных работ (ОПК-3.2) методами подготовки научно-технических отчетов в виде аналитических обзоров (ОПК-3.2)	тест
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 Оценивает качество формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания	Методы оценивания качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания (ОПК-8.1) использовать методы программной реализации систем с учетом поставленных требований из технического задания (ОПК-8.1) приемами проверки и верификации программных приложений с учетом разработанной спецификации (ОПК-8.1)	тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником						Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация			Контроль
1	Постановка и классификация задач оптимизации	1	2		4				4	тестирование	
2	Методы одномерной оптимизации.	1	4		4				8	тестирование	
3	Методы условной и безусловной оптимизации.	1	2		4				8	тестирование	
4	Динамическое программирование. Линейное программирование.	1	2		4				4	тестирование	
5	Многомерный поиск. Градиентные методы.	1	6		8				78,15	тестирование	
Всего за семестр		144	16		24			1,6	0,25	102,15	Зач.
Итого		144	16		24			1,6	0,25	102,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Постановка и классификация задач оптимизации

Лекция 1.

Цели и задачи курса. Основные понятия. Критерии оптимизации. Классификация методов оптимизации (2 часа).

Раздел 2. Методы одномерной оптимизации.

Лекция 2.

Метод множителей Лагранжа (2 часа).

Лекция 3.

Одномерный поиск. Критерии поиска. Пассивный поиск (2 часа).

Раздел 3. Методы условной и безусловной оптимизации.

Лекция 4.

Методы случайного поиска. Слепой поиск, направленный (2 часа).

Раздел 4. Динамическое программирование. Линейное программирование.

Лекция 5.

Динамическое программирование: идея и метод (2 часа).

Раздел 5. Многомерный поиск. Градиентные методы.

Лекция 6.

Многомерный поиск. Градиентные методы (2 часа).

Лекция 7.

Формулировка задачи ЛП. Типовые задачи ЛП (2 часа).

Лекция 8.

Симплекс метод решения задач ЛП (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Постановка и классификация задач оптимизации

Лабораторная 1.

Одномерный поиск. Критерии поиска. Пассивный поиск (4 часа).

Раздел 2. Методы одномерной оптимизации.

Лабораторная 2.

Многомерный поиск (4 часа).

Раздел 3. Методы условной и безусловной оптимизации.

Лабораторная 3.

Решение производственной задачи (4 часа).

Раздел 4. Динамическое программирование. Линейное программирование.

Лабораторная 4.

Метод ветвей и границ (4 часа).

Раздел 5. Многомерный поиск. Градиентные методы.

Лабораторная 5.

Решение транспортной задачи (4 часа).

Лабораторная 6.

Реализация алгоритма Дейкстры (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Графическое решение задач поиска минимума и максимума функций одной переменной с определением производной в среде Delphi.
2. Методы минимизации для функции одной переменной.
3. Методы безусловной оптимизации.
4. Методы условной минимизации, использующие штрафные и барьерные функции.
5. Построение графических изображений и траекторий поиска для методов штрафных и барьерных функций.
6. Оценки эффективности в методах штрафных и барьерных функций.
7. Графо-аналитический метод решения задач поиска глобальных экстремумов.

8. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
9. Методы пассивного и последовательного одномерного поиска.
10. Решение транспортной задачи.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г 6м.

Семестр	Трудоёмкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	144 / 4	8		12	4	0,5	24,5	115,75	Зач.(3,75)
Итого	144 / 4	8		12	4	0,5	24,5	115,75	3,75

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Постановка и классификация задач оптимизации	1	2							7	тестирование
2	Методы одномерной оптимизации.	1			12					20	тестирование
3	Методы условной и безусловной	1	2							12	тестирование

	оптимизации.										
4	Динамическое программирование. Линейное программирование.	1	2						8	тестирование	
5	Многомерный поиск. Градиентные методы.	1	2						68,75	тестирование	
Всего за семестр		144	8		12	+		4	0,5	115,75	Зач.(3,75)
Итого		144	8		12			4	0,5	115,75	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Постановка и классификация задач оптимизации

Лекция 1.

Цели и задачи курса. Основные понятия. Критерии оптимизации. Классификация методов оптимизации (2 часа).

Раздел 3. Методы условной и безусловной оптимизации.

Лекция 2.

Метод множителей Лагранжа (2 часа).

Раздел 4. Динамическое программирование. Линейное программирование.

Лекция 3.

Одномерный поиск. Критерии поиска. Пассивный поиск. Динамическое программирование: идея и метод (2 часа).

Раздел 5. Многомерный поиск. Градиентные методы.

Лекция 4.

Многомерный поиск. Градиентные методы (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Методы одномерной оптимизации.

Лабораторная 1.

Решение производственной задачи (4 часа).

Лабораторная 2.

Решение транспортной задачи (4 часа).

Лабораторная 3.

Реализация алгоритма Дейкстры (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Графическое решение задач поиска минимума и максимума функций одной переменной с определением производной в среде Delphi.
2. Методы минимизации для функции одной переменной.
3. Методы безусловной оптимизации.
4. Методы условной минимизации, использующие штрафные и барьерные функции.
5. Построение графических изображений и траекторий поиска для методов штрафных и барьерных функций.
6. Оценки эффективности в методах штрафных и барьерных функций.

7. Графо-аналитический метод решения задач поиска глобальных экстремумов.
8. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
9. Методы пассивного и последовательного одномерного поиска.
10. Решение транспортной задачи.
11. Методы случайного поиска. Слепой поиск, направленный.
12. Формулировка задачи ЛП. Типовые задачи ЛП.
13. Симплекс метод решения задач ЛП.
14. Динамическое программирование: идея и метод.
15. Алгоритм Дейкстры в задачах оптимизации.
16. Метод ветвей и границ в задачах поиска оптимального пути обхода графа.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Задача кусочно-линейной аппроксимации сепарабельного программирования.
2. Метод множителей Лагранжа.
3. Решение задач оптимизации градиентными методами: методом штрафных функций и методом Эрроу-Гурвица.
4. Открытая модель транспортной задачи.
5. Вырожденность и альтернативный оптимум в транспортной задаче.
6. Транспортная задача с ограничением на пропускную способность.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных занятий применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116448> - <https://www.iprbookshop.ru/116448.html>
2. Протодьяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодьяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-9729-1006-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/124000.html>
3. Олейникова, С. А. Численные методы оптимизации : практикум / С. А. Олейникова, Т. И. Сергеева, М. Ю. Сергеев. — Воронеж : Воронежский государственный технический

университет, ЭБС АСВ, 2021. — 90 с. — ISBN 978-5-7731-0937-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118625.html> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/118625.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Орлов, А. И. Основы теории принятия решений : учебное пособие / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 66 с. — ISBN 978-5-4497-1423-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117037.html> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/117037> - <https://www.iprbookshop.ru/118625.html>

2. Карякин, М. И. Технологии программирования и компьютерный практикум на языке Python : учебное пособие / М. И. Карякин, К. А. Ватульян, Р. М. Мнухин. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 241 с. — ISBN 978-5-9275-4108-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125718.html> (дата обращения: 09.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/125718.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Электронная библиотека ВлГУ (<http://e.lib.vlsu.ru>);

Microsoft Developer Network (<https://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>).

Руководство по языку Python - The Python Tutorial (<https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>)

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Microsoft Visio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Rycharm Community Edition (проприетарная лицензия и Apache License 2.0)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

e.lib.vlsu.ru;

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем

Сервер «Ай Тек» на базе 2 процессоров Intel Xeon; 12 шт. компьютеров Intel Core i5-10400 2,9 GHz/ 8Gb DDR-4/ SSD-480 Gb/ Hiper 21,5'; интерактивная доска SMART Board 480 со встроенным проектором V25; маршрутизатор Gigabit Switch TEG-S16S. Маркерная доска. Доступ к сети Интернет.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требования к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
09.04.04 Программная инженерия

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент каф. ПИН Быков А.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ПИН*

протокол № 11 от 05.05.2022 года.

Заведующий кафедрой *ПИН* _____ *Жизняков А.Л.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол 4 от 12.05.2022 года.

Председатель комиссии ФИТР _____

(Подпись)

Рыжкова М.Н.

(Ф.И.О.)

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Методы оптимизации

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Семестр 1

Рейтинг-контроль 1:

Перечень вопросов:

1. Какие критерии оптимизации Вы знаете.
2. Классифицируйте критерии оптимизации.
3. Перечислите основные виды оптимизационных задач.
4. Назовите основные классы задач оптимизации и методы их решения.
5. Какой метод нахождения оптимума используется в задачах безусловной одномерной оптимизации?
6. Дайте характеристику основным численным методам определения оптимума.
7. Что такое метод золотого сечения?

Рейтинг-контроль 2:

Перечень вопросов:

1. Опишите метод с использованием производной целевой функции.
2. Какой метод нахождения оптимума используется в задачах безусловной многомерной оптимизации?
3. В чем суть симплекс-метода поиска оптимума многомерной целевой функции?
4. В чем суть геометрического метода решения задач линейного программирования?
5. Сформулируйте понятие симплекс-метода решения задач линейного программирования.
6. В чем суть двойственной задачи линейного программирования.
7. Сформулируйте транспортную задачу в общем виде. Как записывается математически транспортная задача?
8. Какие Вы знаете оптимизационные модели нелинейного программирования?
9. Перечислите методы решения многокритериальных задач оптимизации.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 20 вопросов, 2 практических задания	20 баллов
Рейтинг-контроль 2	Контрольная работа 5 вопросов, 2 практических задания	20 баллов
Рейтинг-контроль 3	Контрольная работа 5 вопросов, 2 практических задания	20 баллов
Посещение занятий студентом		10 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		20 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		20 баллов

2. Промежуточная аттестация по дисциплине
Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-3

Блок 1

1. Роль методов оптимизации?
2. Общая характеристика задач оптимизации?
3. Какие виды ограничений могут содержаться в задаче оптимизации?
4. Что понимается под критерием оптимальности?
5. Определение целевой функции?
6. Дайте понятие функционала?
7. Чем отличаются задачи оптимизации, в которых критерии оптимальности записаны в виде функции и функционала?
8. Какие точки целевой функции называются стационарными?
9. Формулировка задачи математического программирования?
10. Классификация задач математического программирования?
11. Задача безусловной оптимизации?
12. Критерии для завершения поиска?
13. Оценка эффективности методов поиска?
14. Функция Лагранжа.
15. Постановка задачи линейного программирования.
16. Задачи линейного программирования в различных формах записи.
17. Текстовая и математическая модель задачи линейного программирования.
18. Каноническая форма. Приведение к канонической форме.
19. Линейная функция. Линейные ограничения.
20. Наибольшее или наименьшее значение линейной функции.
21. Целевая функция.
22. Допустимый план.
23. Общее решение ЗЛП.
24. Значение целевой функции на общем решении.
25. Основная теорема линейного программирования.
26. Алгоритм симплекс метода.
27. Симплекс-метод с искусственным базисом.

Блок 2

1. Классификация методов безусловной оптимизации?
2. Задача линейного программирования?
3. Задача нелинейного программирования?
4. Задача выпуклого программирования?
5. Задача квадратичного программирования?
6. Задача целочисленного линейного программирования?
7. Какие виды ограничений могут содержаться в задаче линейного программирования?
8. Что называется опорным планом?
9. Определение базисных и свободных переменных?
10. Правила преобразования задач линейного программирования?
11. Каноническая форма задачи линейного программирования? Приведение к канонической форме?
12. На чем основан графический метод решения задач линейного программирования?
13. Как по симплекс-таблице определить, что линейная форма не ограничена на многограннике решений?
14. Что такое искусственные переменные и для чего они вводятся?

15. Функция Лагранжа.
16. Постановка задачи линейного программирования.
17. Задачи линейного программирования в различных формах записи.
18. Текстовая и математическая модель задачи линейного программирования.
19. Каноническая форма. Приведение к канонической форме.
20. Линейная функция. Линейные ограничения.
21. Наибольшее или наименьшее значение линейной функции.
22. Целевая функция.
23. Допустимый план.
24. Общее решение ЗЛП.
25. Значение целевой функции на общем решении.
26. Основная теорема линейного программирования.
27. Алгоритм симплекс метода.
28. Симплекс-метод с искусственным базисом.

ОПК-8

Блок 1

1. Проверка допустимого базисного решения на оптимальность?
2. Алгебра симплекс-метода решения задач линейного программирования?
3. В чем состоит необходимое условие экстремума одномерной функции?
4. В чем заключается условие унимодальности функции и как это условие используется?
5. Общая характеристика методов одномерной оптимизации?
6. Определение интервала неопределенности?
7. Поиск экстремума методом дихотомии?
8. Поиск экстремума методом золотого сечения?
9. Поиск экстремума методом Фибоначчи?
10. Представление экономических задач в виде ЗЛП.
11. Задача формирования плана предприятия.
12. Задача о формировании рациона.
13. Транспортная задача.
14. Графический метод решения задачи линейного программирования.
15. Понятие гладкой функции.
16. Определение минимума гладких функций одной и нескольких переменных.
17. Необходимые и достаточные условия минимума гладких функций.
18. Понятие безусловной минимизации.
19. Численные методы безусловной минимизации.
20. Методы нулевого, первого и второго порядка.
21. Линейные неравенства и область решений системы линейных неравенств.
22. Определение задачи выпуклого программирования.

Блок 2

1. Какие условия окончания процесса оптимизации используются в методах дихотомии и Фибоначчи? Почему они отличаются?
2. Назовите основное преимущество метода золотого сечения перед методом Фибоначчи?
3. В чем суть метода квадратичной оптимизации?
4. Какая информация о целевой функции необходима для поиска экстремума градиентным методом?
5. Чем отличаются траектории поиска экстремума градиентного метода и метода наискорейшего спуска?

6. Почему градиентные методы имеют плохую сходимость при наличии оврагов (гребней) у целевой функции?
7. Теорема Куна-Таккера?
8. Поясните основную идею, положенную в основу метода сопряженных градиентов?
9. Какой геометрический смысл ограничений равенств и ограничений неравенств?

Блок 3

1. Как учитываются ограничения - равенства в функции Лагранжа?
2. Дайте геометрическую интерпретацию метода неопределенных множителей Лагранжа для задачи с ограничениями-равенствами?
3. Какой вид имеют функции внешнего штрафа для ограничения-равенства и ограничения-неравенства?
4. Определение задач линейного программирования.
5. Система ограничений задачи.
6. Целевая функция.
7. Допустимое решение.
8. Каноническая форма задачи линейного программирования.
9. Способы записи задачи линейного программирования.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе перечня вопросов формируются индивидуальные задания для студентов: 6 вопросов из блока 1, 4 вопроса из блока 2. Результатом итоговой контрольной работы является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	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	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, 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	Продвинутый уровень

		выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса 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, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

ОПК-3

ОПК-3.2

1. Оптимизация – это...

а) Получение оптимальных результатов в определенных пределах;

+ б) Целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях;

в) Ответы а и б – правильные;

г) Правильного ответа нет.

2. На основании выбранного критерия оптимальности составляют...

а) Оптимальную функцию;

б) Функцию критерия оптимальности;

+ в) Целевую функцию;

г) Правильного ответа нет.

3. Для решения задачи оптимизации первым необходимо сделать...

а) Выбрать критерий оптимальности;

+ б) Составить математическую модель;

в) Выбрать метод оптимизации;

г) Правильного ответа нет.

ОПК-8

ОПК-8.1

1. В задачах оптимизации различают критерии оптимизации...

а) Простые;

б) Сложные;

+ в) Ответы а и б – правильные;

г) Правильного ответа нет.

2. Анализ полученного решения бывает ...

а) Формальным;

б) Содержательным;

в) Примитивным;

+ г) Ответы а и б – правильные.

3. В математическом программировании отделяют виды решения?

а) Программное;

- б) Допустимое;
 - в) Собственное;
 - + г) Ответы б и в – правильные.
4. Синтез проектных решений – это ...
- а) Сущность проектирования;
 - б) Необходимая составная часть проектирования;
 - + в) Основа проектирования;
 - г) Правильного ответа нет.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2245>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.