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 *ПИн*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации

Направление подготовки *09.04.04 Программная инженерия*

Профиль подготовки *Технологии разработки интеллектуальных систем*

Семестр	Трудоемкость, 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**	**32**		**32**	**3,2**	**0,25**	**67,45**	**40,9**	**Экз.(35,65)**
Итого	**144 / 4**	**32**		**32**	**3,2**	**0,25**	**67,45**	**40,9**	**35,65**

Муром, 2026 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 о изучается в первом семестре магистерской программы по направлению подготовки 09.04.04 – «Программная инженерия». Базовой дисциплиной являются «Математика», изучаемая почти на всех программах бакалавриата.

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 отчета 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 учетов 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	Нелинейное программирование.	1	14		20					36	тестирование
2	Линейное программирование.	1	18		12					4,9	тестирование
Всего за семестр		144	32		32			3,2	0,25	40,9	Экз.(35,65)
Итого		144	32		32			3,2	0,25	40,9	35,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Нелинейное программирование.

Лекция 1.

Основные понятия. Классы задач оптимизации (2 часа).

Лекция 2.

Общая задачи нелинейного программирования (2 часа).

Лекция 3.

Аналитические методы нелинейного программирования (2 часа).

Лекция 4.

Многомерная безусловная оптимизация. Гладкие одно, двух и более мерные задачи (2 часа).

Лекция 5.

Метод множителей Лагранжа (задача с ограничениями типа равенства) (2 часа).

Лекция 6.

Метод множителей Лагранжа (задача с ограничениями типа равенства и неравенства) (2 часа).

Лекция 7.

Численные методы нелинейного программирования (2 часа).

Раздел 2. Линейное программирование.

Лекция 8.

Линейное программирование. Виды задач линейного программирования (2 часа).

Лекция 9.

Линейное программирование. Графический метод решения (2 часа).

Лекция 10.

Транспортная задача. Методы нахождения начального опорного плана (2 часа).

Лекция 11.

Транспортная задача. Метод потенциалов (2 часа).

Лекция 12.

Симплекс метод. Определение базисных решений (2 часа).

Лекция 13.

Алгоритм симплекс метода (2 часа).

Лекция 14.

Двойственная задача линейного программирования (2 часа).

Лекция 15.

Целочисленное линейное программирование (2 часа).

Лекция 16.

Динамическое программирование (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Нелинейное программирование.

Лабораторная 1.

Нелинейное программирование. Аналитические методы решения гладких одномерных задач (4 часа).

Лабораторная 2.

Метод множителей Лагранжа для гладкой конечномерной задачи с ограничениями типа равенства (4 часа).

Лабораторная 3.

Метод множителей Лагранжа для гладкой конечномерной задачи с ограничениями типа равенства и неравенства (4 часа).

Лабораторная 4.

Линейное программирование. Графический метод решения (4 часа).

Лабораторная 5.

Численные методы нелинейного программирования (4 часа).

Раздел 2. Линейное программирование.

Лабораторная 6.

Симплекс метод решения задач линейного программирования (4 часа).

Лабораторная 7.

Построение двойственной задачи (4 часа).

Лабораторная 8.

Транспортная задача линейного программирования (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. Графо-аналитический метод решения задач поиска глобальных экстремумов.
3. Методы минимизации для функции одной переменной.
4. Методы безусловной оптимизации.
5. Методы условной минимизации, использующие штрафные и барьерные функции.
6. Построение графических изображений и траекторий поиска для методов штрафных и барьерных функций.
7. Оценки эффективности в методах штрафных и барьерных функций.
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.

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. Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие — Саратов, 2018. — 272 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/77664.html - https://www.iprbookshop.ru/77664.html

2. Гладков, Л. А. Методы решения задач оптимизации — Ростов-на-Дону, 2019. — 118 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100180.html - https://www.iprbookshop.ru/100180.html

3. Бабенышев, С. В. Методы оптимизации : учебное пособие — Железногорск, 2019. — 135 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90184.html - https://www.iprbookshop.ru/90184.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. 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.[сайт]. — URL: - https://www.iprbookshop.ru/118625

2. Олейникова, С. А. Численные методы решения оптимизационных задач: учебное пособие / С. А. Олейникова. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-7731-0960-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: - https://www.iprbookshop.ru/118626

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:

Информационно-образовательный портал МИ ВлГУ - https://www.mivlgu.ru/iop/

Электронная библиотечная система iprBooks.ru - http://www.iprbooks.ru

Электронная библиотека «ЭВРИКА» - https://evrika.mivlgu.ru/

Электронная библиотека ВлГУ - https://dspace.www1.vlsu.ru/

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))

Pycharm Community Edition (проприетарная лицензия и Apache License 2.0)

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

iprbookshop.ru
mivlgu.ru
iprbooks.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 Boaerd 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. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу 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 требование 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 – экзамен. 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* и профилю подготовки *Технологии разработки интеллектуальных систем*
Рабочую программу составил *Холкина Н.Е.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ПИн*

протокол № 28 от 05.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ПИн* _____*Кульков Я.Ю.*
(Подпись)

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

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Методы оптимизации

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Перечень вопросов для устного опроса:

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?
8. Опишите метод с использованием производной целевой функции.
9. Какой метод нахождения оптимума используется в задачах безусловной многомерной оптимизации?
10. В чем суть симплекс-метода поиска оптимума многомерной целевой функции?
11. В чем суть геометрического метода решения задач линейного программирования?
12. Сформулируйте понятие симплекс-метода решения задач линейного программирования.
13. В чем суть двойственной задачи линейного программирования.
14. Сформулируйте транспортную задачу в общем виде. Как записывается математически транспортная задача?
15. Какие Вы знаете оптимизационные модели нелинейного программирования?
16. Перечислите методы решения многокритериальных задач оптимизации.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос, 2 отчета	18
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос, 3 отчета	18
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос, 3 отчета	18
Посещение занятий студентом	Отметка в журнале посещений	0
Дополнительные баллы (бонусы)	за своевременную защиту всех лабораторных работ	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		1

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)

Для проведения тестирования используются задания в тестовой форме. Примеры заданий приведены далее.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе перечня вопросов формируются индивидуальные тестовые комплекты для студентов. 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 выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
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	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Оптимизация – это…

а) Получение оптимальных результатов в определенных пределов;

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.

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&cat=55285%2C67335

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