

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 10 » февраля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль/программа подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень высшего образования _____ магистратура _____

Форма обучения _____ очная _____

Семестр	Трудоемкость, зач. ед., час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	18	36		54	Экзамен 36
Итого	4/144	18	36		54	Экзамен 36

Владимир, 2015

И.И.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы оптимизации» являются:

Изучение математических методов и базовых алгоритмов оптимизации, используемых при исследовании операций, моделировании и проектировании сложных систем; освоение практики решения задач на ЭВМ с помощью современных пакетов прикладных программ. Теоретическая и практическая подготовка по применению математических методов обоснования и принятия управленческих и технических решений; приобретение навыков использования современных компьютерных и информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы оптимизации» входит в базовую часть учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.01 - «Информатика и вычислительная техника».

Список дисциплин, знание которых необходимо для изучения курса данной дисциплины:

Математика, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимизации (для бакалавров), Программирование.

Список дисциплин, для изучения которых необходимы знания данного курса:

Автоматизированное проектирование, Интеллектуальные системы, Выпускная квалификационная работа магистра.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Изучить и исследовать в интерактивном режиме: основные методы оптимизации и их компьютерные реализации.

(ОК-1,2,4, ОПК-1,2)

Знать: общую теорию оптимизации, канонические модели, стандартные алгоритмы и их численную реализацию.

Уметь: использовать основные положения теории в практической работе по получению оптимальных решений, использовать Optimization Toolbox Matlab в качестве инструмента поиска оптимальных решений.

Владеть: Техникой эксперимента на ЭВМ.

(ПК-2,3)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Контр. работы, коллоквиумы	СРС	КП / КР		
1	Характеристика методов решения задач оптимизации и поддержка в Matlab	1	1	1	2					2 /67	
2	Численные методы безусловной оптимизации	1	2-3	2	4			8		4 /67	Отчет по практ. занятиям
3	Численные методы условной оптимизации	1	4-5	2	4			8		4 /67	Отчет по практ. занятиям
4	Линейное программирование. Транспортная задача	1	6-7	2	4		+	8		4 /67	Рейтинг-контроль
5	Глобальная оптимизация. Алгоритмы прямого поиска	1	8-9	2	4			8		4 /67	Отчет по практ. занятиям
6	Глобальная оптимизация. Мультистарт.	1	10-11	2	4			8		4 /67	Отчет по практ. занятиям
7	Глобальная оптимизация. Генетический алгоритм	1	12-13	2	4		+	8		4 /67	Рейтинг-контроль
8	Глобальная оптимизация. Моделирование отжига	1	14-15	2	4			8		4 /67	Отчет по практ. занятиям
9	Динамическое программирование	1	16-17	2	4			8		4 /67	Отчет по практ. занятиям
10	Многокритериальная оптимизация.	1	18	1	2		+	8		2 /67	Рейтинг-контроль
Всего 144				18	36			54		36 /67	Экзамен 36

4.2. Содержание дисциплины

Лекции

Раздел 1. Введение. Характеристика методов решения задач оптимизации и поддержка в Matlab.

Раздел 2. Численные методы безусловной оптимизации.

Минимизация функций многих переменных. Основные положения.

Методы первого порядка.

Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов.

Методы второго порядка.
Особенности методов второго порядка. Метод Ньютона. Квазиньютоновские методы.
Раздел 3. Численные методы условной оптимизации.
Общая задача нелинейного программирования. Условия Куна-Такера. Квадратичное программирование.
Раздел 4. Линейное программирование.
Симплексный метод и его реализация.
Транспортная задача линейного программирования. Метод потенциалов.
Раздел 5. Глобальная оптимизация.
Методы нулевого порядка.
Метод прямого поиска (метод Хука-Дживса).
Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера—Мида).
Метод вращающихся координат (метод Розенброка).
Метод параллельных касательных (метод Пауэлла).
Раздел 6. Глобальная оптимизация.
Мультистарт.
Раздел 7. Глобальная оптимизация.
Генетический алгоритм
Раздел 8. Глобальная оптимизация.
Моделирование отжига.
Раздел 9. Динамическое программирование
Раздел 10. Многокритериальная оптимизация.

Практические занятия

Темы практических занятий:

Численные методы безусловной оптимизации нулевого порядка. Минимизация функций многих переменных:

- Метод прямого поиска (метод Хука-Дживса)
- Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера—Мида)
- Метод вращающихся координат (метод Розенброка)
- Метод параллельных касательных (метод Пауэлла)

Численные методы безусловной оптимизации первого порядка:

- Метод наискорейшего спуска
- Метод сопряженных градиентов

Численные методы безусловной оптимизации второго порядка:

- Метод Ньютона
- Квазиньютоновские методы.

Линейное программирование:

- Симплексный метод.
- Теория двойственности.
- Транспортная задача линейного программирования
- Метод потенциалов.

Глобальная оптимизация.

Мультистарт.

Генетический алгоритм

Моделирование отжига.

Динамическое программирование.

Многокритериальная оптимизация.

Проведение занятий предусматривается в компьютерном классе, ориентировано на интерактивное использование пакета Matlab, с обязательным решением задач и исследованием решений во время практических занятий.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Проблемно-ориентированное изложение лекционного материала с использованием мультимедийных технологий.

- Практические занятия проходят в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютерами на рабочих местах. На каждом из них установлен пакет МАТЛАБ с необходимыми Тулбоксами. Это дает преподавателю возможность организовать и использовать активные и интерактивные формы обучения. Студенты получают возможность немедленно выполнить задание, посмотреть результаты, исследовать множество решений.

Объем аудиторных занятий, проводимых с использованием интерактивных форм, составляет все 36 часов практических занятий.

Насыщенность курса новыми для студента материалами предполагает интенсивную самостоятельную работу. Самостоятельная работа включает домашнюю работу с лекционными материалами с целью расширения и углубления теоретических знаний, выполнение заданий и предусмотренных контрольными работами. По основным темам предусмотрена работа в Интернет и выполнение заданий на компьютере.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов заключается в поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме, анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях и семинарах.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости: оценка работы студента на практических занятиях: контроль выполнения домашних заданий и СРС, устный опрос.

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины - рейтинг-контроль.

Темы контрольных работ рейтинг контроля:

Рейтинг контроль №1

- Численные методы безусловной оптимизации нулевого порядка. Минимизация функций многих переменных: методы прямого поиска.
- Численные методы безусловной оптимизации первого порядка: метод наискорейшего спуска и метод сопряженных градиентов.
- Численные методы безусловной оптимизации второго порядка: метод Ньютона и квазиньютоновские методы.

Рейтинг контроль №2

Линейное программирование:

- Симплексный метод.
- Теория двойственности.
- Транспортная задача линейного программирования
- Метод потенциалов.

Динамическое программирование.

Рейтинг контроль №3

- Глобальная оптимизация.
- Прямой поиск.
- Мультистарт.
- Генетический алгоритм
- Моделирование отжига.

6.3. Темы самостоятельной работы студентов

Характеристика методов решения задач оптимизации и поддержка в Matlab

Численные методы безусловной оптимизации

Численные методы условной оптимизации

Линейное программирование.

Транспортная задача

Глобальная оптимизация. Алгоритмы прямого поиска

Мультистарт. Генетический алгоритм

Моделирование отжига

Динамическое программирование

Многокритериальная оптимизация.

6.4. Экзаменационные вопросы

Общая характеристика методов нулевого порядка.

Метод прямого поиска (метод Хука-Дживса).

Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера—Мида).

Метод вращающихся координат (метод Розенброка).

Метод параллельных касательных (метод Пауэлла).

Методы первого порядка. Минимизация функций многих переменных.

Метод наискорейшего спуска.

Метод сопряженных градиентов.

Методы второго порядка.

Метод Ньютона.

Методы условной оптимизации.

Линейное программирование.

Симплексный метод и его реализация в Matlab.

Транспортная задача линейного программирования.

Метод потенциалов.

Динамическое программирование
Генетический алгоритм
Многокритериальная оптимизация.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Сеславин А.И., Сеславина Е.А. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271.html>
2. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач [Электронный ресурс] / Струченков В.И. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591814.html>
3. Технические системы в условиях неопределенности: анализ гибкости и оптимизация [Электронный ресурс] / Г.М. Островский, Ю.М. Волин. - М. : БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325443.html>

б) Дополнительная литература:

- Методы оптимизации в прикладных задачах. [Электронный ресурс] / Струченков В. И. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590619.html>
- Введение в методы оптимизации [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - М. : Финансы и статистика, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032518.html>
- Методы оптимизации. Практический курс [Электронный ресурс]: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / Пантелеев А.В. - М. : Логос, 2011. - (Новая университетская библиотека). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045404.html>
- Методы оптимизации: Книга 1 [Электронный ресурс] / Васильев Ф.П.- Новое изд., перераб. и доп. - М.: МЦНМО, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577072.html>
- Методы оптимальных решений. В 2т. Т. 1 [Электронный ресурс] / Соколов А.В., Токарев В.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113991.html>
- Методы оптимальных решений. В 2т. Т. 2 [Электронный ресурс] / Токарев В.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114004.html>

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://matlab.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
2. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <http://www.intuit.ru/> - интернет университет информационных технологий.

Коммуникационное обеспечение учебного процесса включает локальные вычислительные сети с выходом в Интернет.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование.

При проведении лекций и практических занятий используются специализированные аудитории кафедры вычислительной техники, оснащенные мультимедиа-средствами и ЭВМ. Используются электронные презентационные материалы.

8.2. Программное обеспечение

Математический пакет Matlab&toolboxes: Optimization toolbox и Global optimization toolbox.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Рабочую программу составил к.т.н., профессор кафедры ВТ  В.Ф. Жирков
(подпись, ФИО)

Рецензент:
к.т.н., доцент кафедры ВТ  А.С. Меркутов

Рецензент:
Ведущий инженер-программист встраиваемых систем ЗАО "Сигителеу", к.т.н.  Г.А. Лобачев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника

Протокол № 6 от 10 февраля 2015 года

Заведующий кафедрой  В.Н.Ланцов
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Протокол № 1 от 10 февраля 2015 года

Председатель комиссии  В.Н.Ланцов
(ФИО, подпись)

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы оптимизации» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

п/п	№ Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Характеристика методов решения задач оптимизации и поддержка в Matlab	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
2	Численные методы безусловной оптимизации	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
3	Численные методы условной оптимизации	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
4	Линейное программирование. Транспортная задача	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
5	Глобальная оптимизация. Алгоритмы прямого поиска	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
6	Глобальная оптимизация. Мультистарт.	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
7	Глобальная оптимизация. Генетический алгоритм	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
8	Глобальная оптимизация. Моделирование отжига	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
9	Динамическое программирование	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы
10	Многокритериальная оптимизация.	ОК-1,2,4, ОПК-1,2, ПК-2,3	Тестовые вопросы

Комплект оценочных средств по дисциплине «Методы оптимизации» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Методы оптимизации» включает:

1. Тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся на практических занятиях и при проведении рейтинг-контроля по лекционному материалу.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольных вопросов для проведения экзамена.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Методы оптимизации» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

ОК-1 - Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень		
Знать	Уметь	Владеть
	- Самостоятельно исследовать математические методы	
ОК-2 - Способность понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь		

представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов		
Знать	Уметь	Владеть
основные методы оптимизации и их компьютерные реализации		
ОК-4 - Способность заниматься научными исследованиями		
Знать	Уметь	Владеть
	- Готовить аналитические обзоры по заданным научным темам	
ОПК-1 - Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические профессиональные знания, уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
Знать	Уметь	Владеть
	- Воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания - Самостоятельно приобретать, развивать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде	
ОПК-2 - культура мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных		
Знать	Уметь	Владеть
общую теорию оптимизации, канонические модели, стандартные алгоритмы и их численную реализацию		
ПК-2 - Знание методов научных исследований и владение навыками их проведения		
Знать	Уметь	Владеть
Методы научных исследований		Навыками проведения научных исследований
ПК-3 - Знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности		
Знать	Уметь	Владеть
Методы оптимизации	Применять методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности	

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Методы оптимизации»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Методы оптимизации» предполагает тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся на практических занятиях и при проведении рейтинг-контроля по лекционному материалу.

Критерии оценки студентов на тестовые вопросы рейтинг-контроля

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
---------------------------------	------------------------

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно вписанный развернутый ответ на вопрос

Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности ответов на тестовые вопросы	15-20 мин.
2.	Число вопросов в тесте	5

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Методы оптимизации»**

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1

- Численные методы безусловной оптимизации нулевого порядка. Минимизация функций многих переменных: методы прямого поиска.
- Численные методы безусловной оптимизации первого порядка: метод наискорейшего спуска и метод сопряженных градиентов.
- Численные методы безусловной оптимизации второго порядка: метод Ньютона и квазиньютоновские методы.

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 2

Линейное программирование:

- Симплексный метод.
- Теория двойственности.
- Транспортная задача линейного программирования
- Метод потенциалов.

Динамическое программирование.

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 3

- Глобальная оптимизация.
- Прямой поиск.
- Мультистарт.
- Генетический алгоритм
- Моделирование отжига.

Регламент проведения мероприятия и оценивания решения задач на практических занятиях

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Методы оптимизации» в учебном плане предусмотрены практические задания, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности решения задачи	5-7 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 2 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого (в расчете на одну задачу)	до 10 мин.

Критерии оценки решения контрольной работы (5 задач)

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
4 балла	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.

2 балла	задачи решены частично.
0 баллов	решение неверно или отсутствует.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Рейтинг-контроль 1	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	До 10 баллов
Рейтинг контроль 3	До 10 баллов
За выполнение практических занятий	До 10 баллов
Посещение занятий студентом	До 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)	До 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	До 10 баллов

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Методы оптимизации» на экзамене

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы, дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент показывает что твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 -19 баллов	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕОРИИ СИСТЕМ»

Вопросы к экзамену

Общая характеристика методов нулевого порядка.
 Метод прямого поиска (метод Хука-Дживса).
 Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера—Мида).
 Метод вращающихся координат (метод Розенброка).
 Метод параллельных касательных (метод Пауэлла).
 Методы первого порядка. Минимизация функций многих переменных.
 Метод наискорейшего спуска.
 Метод сопряженных градиентов.
 Методы второго порядка.
 Метод Ньютона.
 Методы условной оптимизации.
 Линейное программирование.
 Симплексный метод и его реализация в Matlab.
 Транспортная задача линейного программирования.
 Метод потенциалов.
 Динамическое программирование
 Генетический алгоритм
 Многокритериальная оптимизация.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Математические методы теории систем» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое 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
74- 90	«Хорошо»	Теоретическое 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
61- 73	«Удовлетворительно»	Теоретическое 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 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2015/2016 учебный год

Протокол заседания кафедры № 12 от 2 июля 2015 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 12 от 30 августа 2016 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 06.09.17 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 14.09.18 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 10.09.19 года

Заведующий кафедрой _____