



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ***

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль/специализация) программы

10.05.03 специализация N 7 "Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем";

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Информатики и информационной безопасности
Курс	3
Семестр	5, 6

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (приказ Минобрнауки России от 01.12.2016 г. № 1509)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности  
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  И.И. Баранкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
26.03.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ИиИБ, канд. техн. наук  О.Б. Калугина

Рецензент:

доцент кафедры ВТиП, канд. физ.-мат. наук  Е.Г. Филиппов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.И. Баранкова

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Основы теории оптимизации» является освоение студентами базовых понятий теории методов оптимизации, формирование представлений об алгоритмах решения задач и их использовании для решения прикладных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы теории оптимизации входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дискретная математика

Математический анализ

Теория вероятностей, математическая статистика

Алгебра и геометрия

Теория информации

Языки программирования

Информатика

Математическая логика и теория алгоритмов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем

Криптографические методы защиты информации

Тестирование систем защиты информации автоматизированных систем

Алгоритмы шифрования информации

Моделирование угроз информационной безопасности

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы теории оптимизации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники
Знать	— Общие положения теории оптимизации; — Логическую, функциональную и структурную схему персонального компьютера, устройства организующие работу вычислительных систем; — Способы применения теоретических положений и методов теории оптимизации для постановки и решения профессиональных задач.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Проводить теоретические исследования применения общих положений и методов теории оптимизации;</li> <li>— Определять возможности применения теоретических положений и методов теории оптимизации для постановки и решения конкретных прикладных задач;</li> <li>— Эффективно использовать и оптимизировать свою работу за счет применения общих положений и методов теории оптимизации</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Приемами использования соответствующего математического аппарата при решении профессиональных задач;</li> <li>— Приемами сбора и анализ исходных данных для последующей обработки соответствующим математическим аппаратом;</li> <li>— Навыками повышения эффективности работы за счет применения общих положений и методов теории оптимизации.</li> </ul>
ПК-2 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Основные информационные технологии, используемые в автоматизированных системах;</li> <li>— Классификацию современных автоматизированных систем;</li> <li>— Основные методы и технологии проектирования, моделирования, исследования автоматизированных систем.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Демонстрировать способность и готовность к решению задач оптимизации применительно к различным предметным областям;</li> <li>— Определять возможность применения основных положений и методов теории оптимизации для организации мер по защите информации в автоматизированных системах;</li> <li>— Находить оптимальные стратегии.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Навыками использования стандартных методов теории оптимизации;</li> <li>— Навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа, теории оптимизации;</li> <li>— Навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа, теории оптимизации, а так же их применения к решению прикладных задач.</li> </ul>
ПСК-7.1 способностью разрабатывать и исследовать модели информационно-технологических ресурсов, разрабатывать модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности в распределенных информационных системах	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Основные понятия математического анализа, дифференциальной геометрии, численные методы оптимизации</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач за счет получения дополнительной информации в условиях недостающей информации;</li> <li>— Реализовать основные алгоритмы оптимизации средствами программного обеспечения и вычислительной техники;</li> <li>— Разрабатывать алгоритмы численного решения задач оптимизации</li> </ul>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>— Основными методами оптимизации;</li><li>— Методами оптимизации средствами вычислительной техники;</li><li>— Навыками реализации задач оптимизации посредством программного обеспечения общего назначения и методо-ориентированного программного обеспечения</li></ul>
---------	---

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 71,95 акад. часов;
- аудиторная – 70 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,95 акад. часов
- самостоятельная работа – 72,05 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Предмет и содержание дисциплины								
1.1 Введение в теорию оптимизации. Предмет и задачи исследования теории оптимизации.	5	2		2	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Компьютерное тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
1.2 Основные положения теории оптимизации. Основные термины и понятия.		1			1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Компьютерное тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		3		2	3			
2. Линейное программирование. Методы решения ЗЛП								
2.1 Основные положения линейного программирования. Основные термины и понятия.	5	2		2	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Компьютерное тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1

2.2 Методы решения задач линейного программирования. Графический метод. Симплексный метод.		2		2/ИИ	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами	Устный опрос, Компьютерное тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		4		4/ИИ	6			
3. Применение общей задачи линейного программирования для решения прикладных								
3.1 Закрытая модель транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация открытой и закрытой ТЗ.	5	2		2/ИИ	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
3.2 Транспортная задача с дополнительными ограничениями. Приложения транспортной задачи для решения задач из различных предметных областей. Программная реализация задач		2		2/ИИ	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС	Устный опрос, Компьютерное тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
3.3 Построение математической модели для решения сетевых задач. Решение сетевых задач методами линейного программирования. Программная реализация задач		2		2/ИИ	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
3.4 Решение сетевой задачи о максимальном потоке. Решение задачи о кратчайшем пути.		2		2/ИИ	5	работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		8		8/ИИ	17			
4. Решение задач комбинаторной оптимизации								
4.1 Решение задачи о рюкзаке. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.	5	2		2	5	работа с материалами образовательного портала и ЭБС.	Устный опрос, Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
4.2 Применение задачи об укладке рюкзака к алгоритмам шифрования. Программная реализация задачи.		1		2/ИИ	4	работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к	Устный опрос, тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		3		4/ИИ	9			
Итого за семестр		18		18/ИИ	35		зачёт	

5. Моделирование систем. Решение задач одномерной оптимизации								
5.1 Решение задач одномерной оптимизации. Методом перебора значений функции. Метод Ньютона и его модификации. Постановка задачи и ее математическая модель.	6	4		3/2И	6	работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к тестированию	Устный опрос, тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
5.2 Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.		2		2/1И	6	работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к тестированию	Устный опрос, Компьютерное тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		6		5/3И	12			
6. Моделирование систем. Решение задач многомерной оптимизации								
6.1 Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация	6	2		2/1И	6	работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к тестированию	Устный опрос, Компьютерное тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
6.2 Решение задач многомерной оптимизации градиентными методами. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация		3		4	6	Подготовка к тестированию работа с материалами образовательного портала и ЭБС	Устный опрос, Компьютерное тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
6.3 Использование генетических алгоритмов для решения задач многомерной оптимизации. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.		3		2/1И	6	Подготовка к тестированию работа с материалами образовательного портала и ЭБС	Устный опрос, Компьютерное тестирование Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		8		8/2И	18			
7. Решение прикладных задач методами оптимизации								

7.1 Примеры решения прикладных задач методами оптимизации. Постановка задачи и ее математическая модель. Программная реализация задачи.	6	3		4/1И	7,05	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме подготовка к тестированию.	Устный опрос, тестирование, Индивидуальное домашнее задание	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		3		4/1И	7,05			
Итого за семестр		17		17/6И	37,05		зачёт	
Итого по дисциплине		35		35/12И	72,05		зачет	ОПК-2,ПК-2,ПСК-7.1

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы теории оптимизации» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий преподаватель обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций, учета особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

- обзорные лекции – для рассмотрения общих вопросов Информатики и информационных технологий, для систематизации и закрепления знаний;
- информационные – для ознакомления с техническими средствами реализации информационных процессов, со стандартами организации сетей, основными приемами защиты информации, и другой справочной информацией;
- Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала

- проблемная - для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.
- лекции с заранее запланированными ошибками – направленные на поиск обучающимися синтаксических и алгоритмических ошибок при решении алгоритмических и функциональных задач, с последующей диагностикой слушателей и разбором сделанных ошибок.
- Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от обучающегося применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.
- Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации

Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

- Учебная игра– форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.
- Деловая игра– моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

Технологии проектного обучения

- Творческий проект – учебно-познавательная деятельность обучающихся

осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник, издание, экскурсия, подготовка заданий конкурсов и т.п.).

- Информационный проект– учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

- Лекция-визуализация– изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

- Практическое занятие в форме презентации– представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

- методы ИТ

- Подготовка и проведение практических работ по поиску информации в сетях. Задание критериев поиска информации. Работа с поисковыми системами университета и внешними ресурсами.

- Подготовка и проведение лабораторных работ по архивации данных с целью дальнейшего использования в средствах телекоммуникационных технологий: электронной почте, чате, телеконференции т.д.

- Организация доступа обучающихся к основным и дополнительным лекционным материалам с использованием клиент-серверных технологий (платформа e-Learning).

- Использование электронных образовательных ресурсов для организации самостоятельной работы обучающихся. Разработка преподавателями кафедры авторских ЭОР, подготовка перечня и ориентация обучающихся на государственные образовательные интернет-ресурсы.

- Использование в образовательном процессе электронных учебников, компьютерных обучающих систем, интерактивных упражнений.

- Компьютерный практикум.

- работа в команде

- Разработка Web-проектов.

- case-study

- Разбор результатов тематических контрольных работ, анализ ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения учебной проблемы.

- проблемное обучение

- Подготовка тематических рефератов, содержащих разделы, частично или полностью выносимые на самостоятельное изучение.

- учебная дискуссия

- Проведение семинаров, посвященных вопросам информатики, подготовка тематических презентаций по заданным темам, и дальнейший обмен взглядами по конкретной проблеме.

- использование тренингов

- Подготовка и проведение демонстрационных, тематических и итоговых компьютерных тестирований как в качестве локальных, так и внешних контрольных мероприятий.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы теории оптимизации» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для обучающегося.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий, подготовки к аудиторным контрольным работам и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

### **Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**Тема 2.2.** Графический метод решения ЗЛП

$$\begin{aligned} &\text{Минимизируйте функцию } z = -2x_1 - x_2 \\ &\text{при ограничениях } x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \\ &\quad x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ &\quad x_1 + x_2 \leq 6, \\ &\quad x_1 - x_2 \leq 2, \\ &\quad 2x_1 - 4x_2 \leq 3. \end{aligned}$$

**Тема 2.2.** Решить ЗЛП Симплекс-методом

Найти максимум функции:

$$\begin{aligned} F(x) &= -6x_1 - 4x_2 + 4x_3 \\ &\text{при ограничениях:} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq -1 \\ -2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

**Тема 3.1.** Стоимость доставки единицы груза из каждого пункта отправления в соответствующие пункты назначения задана матрицей тарифов. Составить первоначальный опорный план методом северо-западного угла. Найти минимальный план перевозок методом потенциалов.

	1	2	3	4	5	Запасы
1	3	20	8	13	4	80
2	4	4	18	14	3	60
3	10	4	18	8	6	30
4	7	19	17	10	1	60
Потребности	10	30	40	50	70	

**Тема 4.2** Применение задачи об укладке рюкзака к алгоритмам шифрования.

Программная реализация задачи.

На основе рюкзачного алгоритма написать приложение на языке высокого уровня для реализации системы шифрования с открытым ключом

**Тема 5.2** Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения.

Написать приложение для решения задачи одномерной оптимизации с заданной точностью методом золотого сечения.

**Тема 6.1.** Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска. Найти минимум целевой функции:  $U=x_1^2+x_2^2+1.5*x_1*x_2$  . Начальная точка  $M_0=(3;3)$ . Считать, что минимум найден с заданной точностью, если расстояние между точками  $M_i$  и  $M_{i-1}$   $n$ -мерного вещественного пространства  $R_n$ , полученными в двух соседних итерациях, станет меньше некоторой, наперед заданной достаточно малой положительной величины.

**Тема 6.2.** Генетический алгоритм поиска экстремума. Дана начальная популяция из 4-векторов  $(x,y)$ . На каждом этапе хромосома  $a$  с высшим качеством порождает четыре новых хромосомы  $b_1, c_1, b_2, c_2$ , обмениваясь генами с двумя хромосомами  $b$  и  $c$  более низкого качества по указанной схеме  $(a_1 b_1, a_1 c_1, a_2 b_2, a_2 c_2)$ . При равном качестве хромосом предпочтение отдается хромосоме с большим номером. Последняя хромосома (с низшим качеством) выбывает из популяции.

$$Z = \frac{x + 2y}{x^2 + 3y^2 + 1}$$

Найти максимум функции приспособленности

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2	способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Общие положения теории оптимизации;</li> <li>- Основные понятия и методы решения задач оптимизации</li> <li>— Способы применения теоретических положений и методов теории оптимизации для постановки и решения профессиональных задач.</li> </ul>	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое допустимое множество?</li> <li>2. Что такое критерий оптимизации и целевая функция?</li> <li>3. Постановка задачи безусловной оптимизации.</li> <li>4. Необходимые и достаточные условия локального экстремума безусловной оптимизации.</li> <li>5. Численные методы решения задачи безусловной оптимизации.</li> <li>6. Постановка гладкой задачи с ограничениями равенствами и неравенствами .</li> <li>7. 5Необходимые и достаточные условия локального экстремума нелинейного программирования. Принцип Лагранжа. Элементы теории двойственности. Седловая точка.</li> </ol>

<p>Уметь</p>	<p>— Проводить теоретические исследования применения общих положений и методов теории оптимизации;</p> <p>— Определять возможности применения теоретических положений и методов теории оптимизации для постановки и решения конкретных прикладных задач;</p> <p>— Эффективно использовать и оптимизировать свою работу за счет применения общих положений и методов теории оптимизации</p>	<p>Решить задачу методом потенциалов с учетом дополнительных ограничений на пропускную способность сети</p> $x_{24} \leq 500; x_{32} \geq 500$ <table border="1" data-bbox="962 309 1385 667"> <tr> <td><math>a_i \backslash b_j</math></td> <td>500</td> <td>1000</td> <td>500</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </table>	$a_i \backslash b_j$	500	1000	500	1500	500	1	3	1	2	1500	1	6	4	3	1000	2	5	3	4	1500	3	5	4	3
$a_i \backslash b_j$	500	1000	500	1500																							
500	1	3	1	2																							
1500	1	6	4	3																							
1000	2	5	3	4																							
1500	3	5	4	3																							
<p>Владеть</p>	<p>— Приемами использования соответствующего математического аппарата при решении профессиональных задач;</p> <p>— Навыками повышения эффективности работы за счет применения общих положений и методов теории оптимизации.</p>	<p>Графический метод решения ЗЛП</p> <p>Минимизируйте функцию <math>z = -2x_1 - x_2</math> при ограничениях <math>x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,</math></p> $x_1 + 2x_2 \leq 11,$ $x_1 + x_2 \leq 6,$ $x_1 - x_2 \leq 2,$ $2x_1 - 4x_2 \leq 3.$ <p>Решить ЗЛП Симплекс- методом</p> <p>Найти максимум функции:</p> $F(x) = -6x_1 - 4x_2 + 4x_3$ <p>при ограничениях:</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq -1 \\ -2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$																									
<p>ПК-2 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем</p>																											

Знать	<p>— Основные информационные технологии, используемые в автоматизированных системах;</p> <p>— Классификацию современных автоматизированных систем;</p> <p>— Основные методы и технологии проектирования, моделирования, исследования автоматизированных систем.</p>	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выпуклое программирование. Локальный и глобальный минимум.</li> <li>2. 8. Линейное программирование. Постановка задачи. Двойственные задачи. Примеры задач ЛП.</li> <li>3. Симплекс-метод. Метод искусственного базиса. Анализ устойчивости решения, анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям параметров управления. Решение двойственных задач линейного программирования. Интерпретация двойственных переменных.</li> <li>4. Транспортная задача. Необходимое и достаточное условия ее разрешимости.</li> <li>5. Способы решения задач о назначении. Венгерский метод решения. Задачи распределительного типа.</li> </ol>
Уметь	<p>— Демонстрировать способность и готовность к решению задач оптимизации применительно к различным предметным областям;</p> <p>— Определять возможность применения основных положений и методов теории оптимизации для организации мер по защите информации в автоматизированных системах;</p> <p>— Находить оптимальные стратегии выбора средств защиты информации.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. •Написать приложение для решения задачи одномерной оптимизации методом покоординатного спуска. Оценить реализованный метод : скорость сходимости, вычислительная и аналитическая сложность.</li> <li>2. Найти минимум целевой функции методом покоординатного спуска:  <math display="block">U=x_1^2+x_2^2+1.5*x_1*x_2</math> . Начальная точка <math>M_0=(3;3)</math>.  Считать, что минимум найден с заданной точностью, если расстояние между точками <math>M_i</math> и <math>M_{i-1}</math> <math>n</math>-мерного вещественного пространства <math>R_n</math>, полученными в двух соседних итерациях, станет меньше некоторой, наперед заданной достаточно малой положительной величины.</li> </ol>

Владеть	— Навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа, теории оптимизации, а так же их применения к решению прикладных задач.—	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализовать алгоритм решения задачи об укладке рюкзака.</li> <li>2. Написать приложение для решения задачи многомерной оптимизации методом Ньютона. Геометрическая интерпретация метода.</li> </ol>
ПСК-7.1 способностью разрабатывать и исследовать модели информационно-технологических ресурсов, разрабатывать модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности в распределенных информационных системах		
Знать	— пути разработки и определении приоритетов решения задач с учётом требований информационной безопасности -приемы выбора численных методов решения оптимизационных задач;	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое линии уровня целевой функции?</li> <li>2. Нахождение глобального и локального экстремума функций многих переменных.</li> <li>3. Итерационные методы решения задач оптимизации. Общая схема итерационных методов. Сходимость по градиенту.</li> <li>4. Методы решения нелинейных оптимизационных задач. Градиентный метод.</li> <li>5. Генетический алгоритм оптимизации</li> </ol>
Уметь	— Самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач за счет получения дополнительной информации в условиях недостающей информации; — Реализовать основные алгоритмы оптимизации средствами программного обеспечения и вычислительной техники; — Разрабатывать алгоритмы численного решения задач оптимизации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать приложение для решения задачи одномерной оптимизации с заданной точностью методом золотого сечения.</li> <li>2. На основе рюкзачного алгоритма написать приложение на языке высокого уровня для реализации системы шифрования с открытым ключом</li> </ol>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками разработки математических моделей предметных областей в постановке задач условной оптимизации</li> <li>— Методами оптимизации средствами вычислительной техники;</li> <li>— Навыками реализации задач оптимизации посредством программного обеспечения общего назначения и методо-ориентированного</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать приложение для решения задачи многомерной оптимизации методом сопряженных градиентов.</li> <li>2. Написать приложение для решения задачи многомерной оптимизации с использованием генетического алгоритма</li> </ol>
---------	---	---

#### **Критерии оценки**

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся должен показать пороговый уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения типовых задач;;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать навыки решения типовых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 292 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/429999> (дата обращения: 14.03.2020).

2. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/450435> (дата обращения: 14.03.2020).

3. Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 357 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04103-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/453567> (дата обращения: 14.03.2020).

2. Методы оптимизации[Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. За-рубин, А.Н. Канатников. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 270 с.: ил.; - (Высшее образова-ние: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350985> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-369-01037-

### **б) Дополнительная литература:**

1. Практикум по методам оптимизации[Электронный ресурс] / О.А. Сдвижков. - М.: Вузов-ский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=459517> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-9558-0372-2.

2. Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. - СПб., 2011. - 209 с. - Ре-жим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=460091> – Загл. с экрана.

3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с: ил. (Новая университетская библиотека). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469213>– Заглавие с экрана. - ISBN 978-5-98704-540-4.

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
NotePad++	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Borland Turbo Delphi	№112301 от 23.11.2005	бессрочно
Borland Turbo C++	№112301 от 23.11.2005	бессрочно
Eclipse	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 10 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Visual Studio 2010 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Visual Studio 2013 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Visual Studio 2017 Community Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1.Аудитории для самостоятельной работы (ауд.132а):компьютерные классы; читальные залы библиотеки.

2.Компьютерные классы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.Мультимедийные поточные аудитории университета с мультимедийными средствами хранения, передачи представления информации