

	Очная форма обучения
Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕТ	4 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	108 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	54 ч.
- лекции	20 ч.
- лабораторные работы	0 ч.
- практические работы	34 ч.
Самостоятельная работа	54 ч.
Контроль	0 ч.
Форма итогового контроля	зачет

Программу составил
преподаватель кафедры АУ

Матвеев В.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО	4
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5.1 Структура курса «Методы оптимизации».....	7
5.2 Содержание лекционных занятий (4-й семестр) – 20 часов	8
5.3 Темы практических занятий (4-й семестр) – 34 часов	8
5.4 Самостоятельная работа – 54 часа	9
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	9
7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	10
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.	15
Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	16
Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки.....	17
Приложение 4. Фонд оценочных средств.	18

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные цели освоения дисциплины:

1. усвоение роли методов оптимизации в формировании знаний и умений по постановке и решению оптимизационных задач;
2. формирование понимания основных принципов, лежащих в основе методов решения задач оптимизации;
3. приобретение практических навыков в использования основных типов информационных систем и прикладных программ общего назначения для решения с их помощью практических задач оптимизации;
4. формирование навыков формализованного описания задач оптимизации, построения математических моделей, интерпретации результатов решения.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» данная учебная дисциплина входит в общепрофессиональный модуль (Б1.О.03.09).

Дисциплина «Методы оптимизации» входит в число дисциплин формирования профессиональных компетенций выпускника и служит опорой для подготовки к его итоговой государственной аттестации.

При изучении дисциплины бакалавры должны: познакомиться с основами построения математических моделей задач оптимизации, их классификацией; научиться представлять формализованные и содержательные постановки задач конечномерной оптимизации; усвоить теоретические основы и численные алгоритмы решения задач линейного и нелинейного программирования; научиться составлять алгоритмы решения оптимизационных задач.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.	З-ОПК-7 Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов У-ОПК-7 Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов В-ОПК-7 Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	В11 Формирование культуры умственного труда	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	В14 1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, ана-	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с выдающимися учеными и ведущими специалистами отраслей. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и конкурсов профессионального мастерства. 3. Организация и проведение тематических встреч с ветеранами атомной отрасли.

	<p>литик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика» для: формирования навыков системного видения - роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p>	
	<p>В15 Формирование глубокого понимания социальной роли профессии позитивной и активной установки на ценности избранной специальности ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду</p>	

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Структура курса «Методы оптимизации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетных единиц, 108 часов.**

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа			
4-й семестр								
1.	Постановка и классификация задач оптимизации	4	-	-	6	-	-	3-ОПК-7 У-ОПК-7 В-ОПК-7
2.	Линейное программирование	4	-	10	12	Пр1	15	
3.	Постановка задачи динамического программирования	4	-	8	12	Пр2	15	
4.	Сетевые модели	4	-	6	12	Пр3	15	
5.	Методы нахождения оптимальных решений при неопределенности	4	-	10	12	Пр4	15	
Итого:		20	-	34	54		60	
Зачет						ОВ	40	

*Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:
ОВ – Ответ на вопрос; ПР – Практическая работа,

5.2 Содержание лекционных занятий (4-й семестр) – 20 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1 - 2	Раздел 1 Л1-2	Лекции 1-2. Введение. Роль методов оптимизации. Объекты оптимизации и критерии оптимальности. Формулировка и классификация задач математического программирования. Формулировка задачи вариационного исчисления.	4
2 - 6	Раздел 2 Л3-4	Лекция 3-4. Формы записи задач ЛП. Графическое решение задач ЛП. Свойства задач ЛП. Понятие о симплекс-методе. Алгоритм симплекс-метода. Определение начального допустимого базисного решения. Транспортная задача ЛП (Т-задача).	4
6 - 10	Раздел 3 Л5-6	Лекции 5-6. Постановка задачи. Примеры решения задач методом динамического программирования.	4
10 - 13	Раздел 4 Л7-8	Лекции 7-8. Задача нахождения кратчайшего пути. Назначение и области применения сетевого планирования и управления. Расчет и анализ сетевых моделей.	4
13 - 18	Раздел 5 Л9-10	Лекции 9-10. Принятие решений при риске. Критерии оптимальности: максиминный, оптимизма-пессимизма, минимаксного сожаления, критерий Байеса. Игры со строгим и нестрогим соперничеством.	4

5.3 Темы практических занятий (4-й семестр) – 34 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы практических занятий Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний	Трудоемкость, час.
1 - 2	-	-	-
2 - 6	Раздел 1 ПР1	Практическое занятие 1. Методы условной минимизации, использующие штрафные и барьерные функции. Транспортная задача.	10
6 - 10	Раздел 2 ПР2	Практическое занятие 2. Решение задач линейного программирования симплексным методом.	8
10 - 13	Раздел 3 ПР3	Практическое занятие 3. Задача нахождения кратчайшего пути. Задача о кратчайшем остовном дереве. Построение сетевых моделей.	6
13 - 18	Раздел 4 ПР4	Практическое занятие 4. Нахождения оптимальных решений при неопределенности.	10

5.4 Самостоятельная работа – 54 часа

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Виды самостоятельной работы / разделы курса	Трудоемкость, час.
1.	Изучение текущего материала по теме лекции.	6
2.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к выполнению практической работы 1.	12
3.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к выполнению практической работы 2.	12
4.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к выполнению практической работы 3.	12
5.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к выполнению практической работы 4.	12

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Теория сигналов и систем» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных (практических) занятий.

В процессе изучения дисциплины на лекциях, которые проводятся в специализированной аудитории, используется мультимедийный проектор и заранее подготовленный демонстрационный материал.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющихся на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

На сервере кафедры организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любого компьютера во время всех видов занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы (методических пособий по курсу) для подготовки к лабораторным и контрольным работам, контрольным тестам и зачету, а также выполнение контрольных домашних заданий и самостоятельное изучение ряда тем.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Методы оптимизации» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры, АУ). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности по тестовым и контрольным работам и т.д.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих

активную обратную связь между преподавателем и студентами.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

№ п.п.	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Результаты освоения ООП		Виды аттестации		Наименование оценочного средства
		Код контролируемой компетенции	Индикаторы освоения компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Постановка и классификация задач оптимизации	ОПК-7	3-ОПК-7 У-ОПК-7 В-ОПК-7	-	-	-
2	Линейное программирование			ПР1	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 1
3	Постановка задачи динамического программирования			ПР2	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 2
4	Сетевые модели			ПР3	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 3
5	Методы нахождения оптимальных решений при неопределенности			ПР4	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 4

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течение семестра используется система контроля текущей успеваемости и достижения ПР УД, включающая:

- посещение лекций;
- выполнение практических контрольных работ (проверка практических навыков студента);
- выполнение контрольных тестов (программированный экспресс-опрос по теоретическому материалу);
- самостоятельное изучение ряда тем.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение 4).

К зачету в конце семестра студент допускается, если он сдал все практические работы, а также сдал контрольные задания.

На зачете студенту предлагается выполнить два теоретических вопроса по различным темам курса.

Итоговая экзаменационная оценка по курсу выводится с учетом балла, полученного на зачете, и баллов, полученных по указанным выше компонентам аттестации текущей работы студента в семестре. Шкала перевода баллов в традиционную систему оценок представлена в следующей таблице:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1 Гончаров В. А. Методы оптимизации : [учеб. пособие для вузов]. – М. : Юрайт. 2014. – 191 с.
- 2 Ашманов С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях : [учебник для вузов]. – СПб. : Лань. 2012. – 448 с.
- 3 Сухарев А. Г. Методы оптимизации : [учеб. и практикум]. – М. : Юрайт. 2014. – 367 с.
- 4 Петровский А. Б. Теория принятия решений : [учебник для вузов]. – М. : Академия. 2009. – 400 с.

8.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com
2) Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/bcode/468952
3) Образовательный портал НИЯУ МИФИ	https://online.mephi.ru/
4) Научная библиотека НИЯУ МИФИ	http://library.mephi.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры библиотеки и компьютерных классов НТИ НИЯУ МИФИ.

Лекционные занятия:

1. Комплект электронных презентаций/слайдов;
2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Практические занятия:

1. Лаборатория 102 (Лаборатория микропроцессорных систем), оснащенная персональными компьютерами;
2. Презентационная техника (проектор, экран, ноутбук),
3. Пакеты ПО общего назначения (Word, Excel, MathLab)

Прочее

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
2. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по курсу
«Методы оптимизации»
для ООП ВПО 09.03.01

на 20___/20___ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___ г.
Заведующий кафедрой АУ

на 20___/20___ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___ г.
Заведующий кафедрой АУ

на 20___/20___ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___ г.
Заведующий кафедрой АУ

Программа действительна

на 20___/20___ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

№	Литература	Год	Курс	Номер группы	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Коэффициент книгообеспеченности
Основная литература								
1	Гончаров В. А. Методы оптимизации : [учеб. пособие для вузов]. – М. : Юрайт. 2014. – 191 с.	2014	2	ИТ-23	4	11	10	0,9
2	Ашманов С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях : [учебник для вузов]. – СПб. : Лань. 2012. – 448 с.	2012	2	ИТ-23	4	11	10	0,9
3	Сухарев А. Г. Методы оптимизации : [учеб. и практикум]. – М. : Юрайт. 2014. – 367	2014	2	ИТ-23	4	11	5	0,5
Дополнительная литература								
1	Петровский А. Б. 1 Петровский А. Б. Теория принятия решений : [учебник для вузов]. – М. : Академия. 2009. – 400 с.	2009	2	ИТ-23	4	11	5	0,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

- Стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;
- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ.

Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 09.03.01 при изучении курса "Методы оптимизации" предоставлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение баллов текущего рейтинга за семестр 4

№ п/п	Наименование раздела	Рубежный контроль	Максимальный балл
1	Постановка и классификация задач оптимизации	-	-
2	Линейное программирование	Пр1	15
3	Постановка задачи динамического программирования	Пр2	15
4	Сетевые модели	Пр3	15
5	Методы нахождения оптимальных решений при неопределенности	Пр4	15
5	Зачет		40
ИТОГО			100

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

В конце семестра студент сдает зачет, предполагающий освоение студентом практических и теоретических вопросов курса.

Для получения зачета студент должен набрать не менее 40 баллов. Зачет по теоретическим вопросам ставится, если студент продемонстрировал при ответе на билет ключевые знания и навыки.

При промежуточной аттестации количество баллов определяется качеством и полнотой ответа студента на предоставленный вопрос. Задание на зачете – макс. 40 баллов

Задание на зачет – ответить на два вопроса из приведенного списка. За каждый вопрос – макс. 20 баллов:

20 баллов ставится за полный ответ на вопрос.

15 баллов ставится за достаточно полный ответ на вопрос с незначительными недочетами.

10 баллов ставится в случае неполного ответа на вопрос.

0 баллов ставится, если в беседе со студентом выясняется, что он не знает основных понятий и определений курса.

В индивидуальном порядке по теме лекций могут быть заданы на экзамене дополнительные вопросы (из перечня).

Материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Перечень вопросов к зачету (4 семестр)

6. Постановка задачи. Типы задач.
7. Модели, типы моделей. Принципы построения и упрощения моделей.
8. Модели линейного программирования. Примеры постановки задач.
9. Прямая и двойственная задачи. Каноническая форма записи.
10. Симплекс-метод.
11. Транспортная задача.
12. Задача об оптимальном маршруте.
13. Задачи динамического программирования. Дерево решений.
14. Задача замены оборудования.
15. Решение задачи замены оборудования.
16. Структура систем управления запасами. Проблемы управления запасами.
17. Детерминированная модель.
18. Издержки, связанные с запасами.
19. Простейшая модель управления запасами.
20. Определение оптимального размера партии, точки заказа.
21. Задачи управления запасами с конечной производительностью.
22. Задачи управления запасами с учетом дефицита: случай без потерь заказов.
23. Задачи управления запасами с учетом дефицита: случай с потерями заказов.
24. Стохастические задачи управления запасами.
25. Структура системы массового обслуживания. Примеры задач.
26. Метод ветвей и границ.
27. Принятие решений при нескольких критериях. Многокритериальное оценивание.
28. Принятие решений при неопределенности. Принятие решений при риске.
29. Принятие решения при неопределенности, вызванной незнанием. Критерии оптимальности: максиминный, оптимизма-пессимизма, минимаксного сожаления, критерий Байеса.
30. Игры с седловой точкой
31. Сетевая модель и ее основные элементы: событие, работа, путь.
32. Порядок и правила построения сетевых графиков.
33. Предмет, задачи и цель теории игр. Основные понятия: игра, игроки, выигрыш, ход, стратегия, оптимальная стратегия. Виды игры.

34. Антагонистические игры двух лиц с нулевой суммой. Платежная матрица, нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
35. Решение игр методами линейного программирования.
36. Прямые методы оптимизации многомерных задач.
37. Правила составления двойственных задач.
38. Геометрическая интерпретация ЗЛП.
39. Общая схема построения математических моделей задач ЛП.
40. Понятия оптимизационной задачи и оптимизационной модели. Критерии оптимальности. Целевая функция. Область допустимых решений. Ограничения.