Аннотация программы дисциплины
«Методы оптимизации»
Направление подготовки *01.03.02 Прикладная математика и информатика*
Направленность (профиль) образовательной программы *Прикладная математика и информатика (общий профиль)*

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Методы оптимизации» соотносятся с общими целями образовательной программы (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика. Цель дисциплины - приобретение студентами теоретических знаний и устойчивых навыков практического решения задач оптимизации, описываемых математическими моделями различных типов.

В результате изучения курса студент должен овладеть теоретическими основами системного подхода к проблематике задачи выбора, к проблеме формализации предметных задач с использованием математических моделей различного типа, освоить методику выбора метода решения задачи в зависимости от типа и характеристик математической модели.

В результате изучения курса студент должен выработать и развить практические умения и навыки формализации предметных задач с использованием математических моделей различного типа, умения и навыки выбора метода решения задачи в зависимости от типа и характеристик математической модели, научиться применять информационные технологии для решения задач оптимизации из различных областей знаний.

Дисциплина должна обеспечить освоение методов и средств формализации предметных задач с помощью математических моделей, освоение алгоритмов и методов нахождения оптимального решения.

В результате освоения курса студенты должны с использованием современных информационных технологий решать предметные задачи, сводящиеся к задачам оптимизации.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к разделу «Базовая часть» учебного плана. Изучается в 5 семестре, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины:

- "Математический анализ",
- "Алгебра и геометрия",

- "Языки и методы программирования",
- "Теория вероятностей и математическая статистика".
- "Офисные информационные технологии".

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и владения (навыки), соответствующие результатам основной профессиональной образовательной программы.

Формируемые компетенции *(код компетенции, уровень (этап) освоения)* *(последний – при наличии в карте компетенции)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1 – способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	З7(ОПК-1) Знать: общие понятия теории численных методов, основные численные методы алгебры и математического анализа, используемые для решения прикладных задач в профессиональной деятельности; понимать основные принципы построения и применения эффективных численных алгоритмов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, включая специализированные математические программные системы
ОПК-3 – способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	З2(ОПК-3) Знать: методы системного анализа и моделирования У1(ОПК-3) Уметь: Уметь использовать технологии системного анализа и моделирования
ПК-1 – способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	З1(ПК-1) Знать: Знать основы построения математических моделей процессов и явлений и методы их решения, анализа и проверки корректности и адекватности В1(ПК-1) Владеть: методами построения непрерывных и дискретных математических моделей процессов и явлений.

	У2(ПК-1)У меть: формализовать типовые задачи предметной области З2(ПК-1) Знать: методы формирования показателей и критериев эффективности оценки информационного обеспечения и прикладных процессов в соответствии с профилем подготовки
ПК-3 – способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	**У5 (ПК-3)Уметь:** применять на практике методы решения оптимизационных задач, возникающих в различных прикладных вопросах. **В1(ПК-3) Владеть:** методами проведения исследований, экспериментов, наблюдений и количественных измерений, связанных с объектами профессиональной деятельности **В2(ПК-3) Владеть:** инструментарием информационного описания объектов и процессов в соответствии с профилем подготовки
ПК-16 – способностью к разработке эффективных программных решений и пониманию социальных и этических аспектов внедрения этих решений.	**З1(ПК-16) Знать:** принципы обоснования принимаемых проектных решений; методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы, всего 180 часа, из которых:

- **68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**
  - 34 часа – лекционные занятия;
  - 34 часа – практические занятия;
- **36 часов – мероприятия промежуточной аттестации (экзамен в 5 семестре);**
- **76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося;**

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[1]						Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
Раздел 1. Проблема выбора и основы теории принятия управленческих решений • Проблема выбора (толкование проблемы выбора, структура проблемы выбора, формализация и примеры). • Классификация проблемных ситуаций и их особенности. Типы управленческих решений и основные этапы их принятия. • Общая схема принятия рационального решения.	25	6		6		ПР-1, ПР-2	12	13		13
Раздел 2. Задачи, приводящие к задаче линейного программирования (ЗЛП) • Общая постановка и формализация задачи о смесях, задачи об оптимальном распределении ресурсов, задачи о выборе оптимальной технологии, задачи о назначениях, транспортной задачи и задачи составления расписания движения транспорта • Задачная ситуация о выборе оптимального решения из заданного множества решений, формализация задачной ситуации, математическая модель задачи линейного программирования и ее связь с проблемой выбора.	16	2		2		ПР-1, ПР-2	4	12		12

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	**Всего (часы)**	**Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы** из них[1]					**Всего**	**Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них**		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*		Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
Раздел 3. Линейные модели и основы линейного программирования • Формы представления ЗЛП (развернутая, матричная, векторная), термины задачи ЛП (целевая функция, допустимое множество решений, оптимальное решение) • каноническая форма ЗЛП, способ перевода общей задачи ЛП к каноническому виду • Геометрическая интерпретация задачи ЛП (типы допустимых множеств решений, поле целевых решений, множество опорных решений) • Свойства решений задачи линейного программирования. Графический способ решения ЗЛП • Симплексный метод решения задачи ЛП (общая идея метода, условия применения метода, условие оптимальности опорного плана, способ перехода к не худшему опорному плану, симплекс-таблицы). Анализ решения ЗЛП, полученного симплекс-методом • Двойственность в линейном программировании (понятие двойственности, построение двойственных моделей, свойства двойственных задач и критерий их оптимальности). Экономический смысл решения двойственной задачи. Анализ на чувствительность. Анализ на устойчивость. • Метод искусственного базиса.	36	8		8		ПР-1, ПР-2, ПР-3	16	20		20
Раздел 4. Основы теории матричных игр • Теория игр (основные понятия, классификация игр, задачи теории игр), общая модель игры двух лиц с противоположными интересами, матричные игры с нулевой суммой. • Геометрическая интерпретация игр (2x2), (2xN), (Mx2). Геометрический способ решения. • Чистые и смешанные стратегии и их свойства,	26	8		7		ПР-1, ПР-2, ПР-3	15	1	10	11

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[1]						Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
седловая точка. Приведение матричной игры к ЗЛП. • Статистические игры, критерии для принятия решений. Примеры постановки игровых задач в приложениях: азартные игры, экономика, экология, военное дело.										
Раздел 5. Нелинейные модели и основы нелинейного программирования • Задачная ситуация нелинейного программирования, формализация задачной ситуации, математическая модель задачи нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования, геометрический способ решения • необходимые и достаточные условия минимума гладких функций одной и нескольких переменных; • Метод множителей Лагранжа (условия применимости, алгоритм метода, проблемы, связанные с методом). Выпуклое программирование. Общая постановка задачи. Методы решения. Теорема Куна - Таккера. Функция Лагранжа; • Основные численные методы безусловной минимизации (методы нулевого, первого и второго порядка). Градиентные методы, метод сглаживания линейными сплайнами).	14	3		2		ПР-1, ПР-2	5	9		9
Раздел 6. Обзор специальных задач линейного программирования. Оптимизация на графах • Целочисленные задачи линейного программирования • Задача дробно-линейного программирования • Задача параметрического программирования • Оптимизация на графах.	27	7		9		ПР-1, ПР-2	16	11		11
Промежуточная аттестация (экзамен)	36									
Итого	180	34		34			68	66	10	76

*Опрос (ПР-1), Практические работы (ПР-2), Контрольная работа (ПР-3), *Экзамен (УО-4). Текущий контроль проводится за счет времени, отведенного на аудиторные занятия