

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета,
к.ф.-м.н., доц.

Коровой О.В.

(подпись, расшифровка подписи)

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Направление подготовки:

01.04.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль

Математические и информационные технологии

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения:

Очная

Набор 2016 года

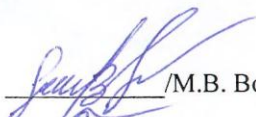
Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**»
/Сост. М.В. Воронов, Н.Г. Леонова, – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2016. – 15 с.

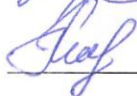
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ БАЗОВОЙ ЧАСТИ БЛОКА М1 СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ
ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.04.02 – ПРИКЛАДНАЯ
МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального
Государственного образовательного стандарта высшего образования по
направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика информатика,
утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28.08.2015 г. № 911.

Составители:



/М.В. Воронов, доктор тех. наук, проф./



/Н.Г. Леонова, канд. соц. наук, доцент/

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы оптимизации» являются:

- сформировать и развить у студентов навыки в постановке и решении экстремальных задач в их будущей научно-исследовательской деятельности;
- сформировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- сформировать у студентов научное математическое мышление, умение применять математический аппарат для научных и прикладных исследований;
- совершенствование логического и аналитического мышления студентов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методы оптимизации» является базовой дисциплиной блока М1 дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика ("магистр").

Дисциплина «Методы оптимизации» базируется на знаниях, полученных в рамках курсов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории графов.

Изучение дисциплины «Методы оптимизации» направлено на теоретическое и методологическое обоснование базовых положений для прикладных дисциплин, входящих в ООП магистратуры. Знания, умения и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для успешной научно-исследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

Дисциплина «Методы оптимизации» даёт основу для реализации компетенций перечисленных в следующем разделе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной сфере в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика ("магистрант") обеспечивается реализацией по результатам изучения дисциплины

компетентностной модели, которая включает общекультурные и профессиональные компетенции следующего содержания.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-3	Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение.
ОПК-4	способностью использовать и применять углублённые знания в области прикладной математики и информатики.
ПК-1	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.
ПК-2	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.
ПК-9	способностью к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях высшего образования.
ПК-10	способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного обучения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: методы решения задач математического программирования и принятия решения.

Уметь: применять методы математического программирования для решения задач научно-исследовательской деятельности.

Владеть: навыками постановки задач профессиональной направленности, построения их математических моделей в процессе своей научно-исследовательской деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. работы	Практич. занятия		
I	6 з.е / 216 ч	72	27	-	45	108	Экзамен 36
Итого:	6 з.е / 216 ч	72	27	-	45	108	Экзамен 36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
I	Постановка задач оптимизации. Классификация методов оптимизации.	10	2			8
II	Методы классической оптимизации.	54	12	10		32
III	Методы математического программирования.	60	8	20		32
IV	Математические модели принятия решений.	56	5	15		36
	Подготовка к экзамену.	36				36
<i>Всего:</i>		216	27	45		144

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	I	2	Методика построения математических моделей. Постановка задачи оптимизации. Необходимые и достаточные условия оптимизации функций.	Методические пособия
2	II	2	Задачи классической оптимизации (условный и безусловный экстремум). Методы классического анализа. Метод неопределённых множителей Лагранжа.	Методические пособия
3		2	Нелинейное программирование. Теорема Куна-Таккера.	Методические пособия
4		2	Линейное программирование. Двойственность в ЗЛП.	Методические пособия
5		2	Сепарабельное программирование. Транспортная задача.	Методические пособия
6		2	Задачи целочисленного программирования. Задача теории расписания.	Методические пособия
7		2	Задачи сетевого планирования и управления.	Методические пособия
8		2	Динамическое программирование: непрерывный случай.	Методические пособия
9	III	2	Динамическое программирование: дискретный случай.	Методические пособия
10		2	Принятие решений в условиях многокритериальности.	Методические пособия

11		2	Применение нечётких множеств для решения задач векторной оптимизации.	Методические пособия
12	IV	2	Принятие решений в условиях риска, концептуальная неопределённость.	Методические пособия
13		3	Принятие решений в условиях конфликта.	Методические пособия
Всего		27 часов		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно- наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	II	2	Решение задач классической оптимизации на безусловный экстремум.	Методические рекомендации
2		2	Решение задач классической оптимизации на условный экстремум.	Методические рекомендации
3		2	Решение задач методом деления шага.	Методические рекомендации
4		2	Решение задач методом золотого сечения.	Методические рекомендации
		2	Решение задач методами I и II порядков.	Методические рекомендации
5	III	2	Решение задач линейного программирования	Методические рекомендации
6		2	Анализ устойчивости оптимального плана производства	Методические рекомендации
7		2	Решение задач целочисленного линейного программирования	Методические рекомендации
8		2	Решение транспортных задач по критерию стоимости и по критерию времени.	Методические рекомендации

9		2	Решение задач нелинейного программирования методом штрафных функций.	Методические рекомендации
10		2	Решение задач сепарабельного программирования.	Методические рекомендации
11		2	Решение задач сетевого планирования и управления.	Методические рекомендации
12		2	Нахождение параметров сетевой модели.	Методические рекомендации
13		2	Решение методом динамического программирования задачи распределения ресурсов..	Методические рекомендации
14		2	Принцип Белмана.	Методические рекомендации
15	IV	2	Решение задач принятия решений.	Методические рекомендации
16		2	Решение задач принятия решений при векторном критерии.	Методические рекомендации
17		2	Метод свёртывания критериев.	Методические рекомендации
18		2	Метод выделения главного критерия. Метод уступок.	Методические рекомендации
19		2	Решение задач принятия решений в условиях риска.	Методические рекомендации
20		2	Решение задач принятия решений в условиях неопределённости.	Методические рекомендации
21		2	Решение игр без седловой точки и с седловой точкой.	Методические рекомендации
22		1	Решение игры методом линейного программирования.	Методические рекомендации

Самостоятельная работа студента

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине (СРС_д):

1. СРС на аудиторных занятиях (лекциях, практических и лабораторных занятиях, семинарах) проводится в аудиторные часы занятий по предмету за счет внедрения различных активных методов и средств обучения как традиционных, так и инновационных.

Организационные формы СРС на аудиторных занятиях определяются целями занятия, зависят от сложности учебного материала, выносимого на занятие, и

заданного уровня его усвоения. Это как традиционные, так и инновационные формы: лекции проблемного характера (обзорные, установочные); учебные игры; деловые игры, ситуационные, ролевые игры; УИРС на лабораторном практикуме; и другие.

2. СРСит – самостоятельная работа студентов по изучению теоретического учебного материала (модули, темы, разделы) снятого с аудиторных занятий пропорционально сокращенным академическим часам. Учебный теоретический материал, выносимый на СРСит (модули, темы, разделы), определяется ведущим преподавателем, доводится до сведения студента.

Контроль за уровнем самостоятельного освоения теоретического материала проводится в реальном времени, указанном в графике контроля знаний студента.

3. ВСРС – традиционная внеаудиторная самостоятельная работа студентов, адекватная по трудоемкости числу часов, отведенных на СРС согласно Государственному образовательному стандарту. Это важнейшая составная часть учебного процесса, которую студент организует по своему усмотрению в удобное для него время, без непосредственного контроля со стороны преподавателя. ВСРС выполняется как правило вне аудитории самостоятельно, а когда того требует специфика дисциплины, – в лаборатории или мастерской.

Основные формы ВСРС следующие: работа с учебниками, учебными и методическими пособиями (как на бумажных, так и на электронных носителях); работа с первоисточниками; расчетные и расчетно-графические работы; чертежные работы; подготовка к практическим и лабораторным занятиям; научный эксперимент, размышления и обсуждения; выполнение логических заданий в условиях проблемных ситуаций; осуществление самоконтроля (компьютерное тестирование и т.д.); подготовка к коллоквиуму; подготовка к компьютерному тестированию; написание рефератов, докладов, отчетов по практике; подготовка к деловой игре, оформление её результатов и др.

В ходе СРС осуществляются главные *функции обучения* в условиях применения новых информационных технологий: закрепление знаний, получение новых и превращение их в устойчивые умения и навыки, формирование навыка самообразования.

4. НИРС – научно-исследовательская работа студентов – высшая форма самопознания.

Интеграция учебного процесса с научными исследованиями развивает творческую активность студентов, позволяет выявить талантливых, готовить элитных специалистов.

По итогам НИРС: защита рефератов, доклады на научных конференциях, участие в конкурсах, написание статей, по результатам НИР защита курсовых и дипломных проектов.

5. СРС курсовая работа (проект) – самостоятельные научно-практические исследования по заданной теме.

СРС дипломная работа (проект) – важнейшая форма самостоятельной работы, отражающая соответствие выпускника квалификационным требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности.

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
I	1	Основные понятия теории оптимизации. Классификация задач и методов оптимизации СРС(1,2,3).	8
II	2	Решение задач классической оптимизации аналитическими методами. Метод множителей Лагранжа СРС(1,2,3).	14
	3	Решение задач классической оптимизации численными методами (метод деления шага пополам и метод золотого сечения, методы первого и второго порядка) СРС(1,2,3).	18
III	4	Методы решения задач линейного программирования СРС(1,2,3).	4
	5	Анализ устойчивости оптимального плана производства СРС(1,2,3).	4
	6	Методы решения задач целочисленного линейного программирования СРС(1,2,3).	4
	7	Методы решения транспортных задач по критерию стоимости и по критерию времени СРС(1,2,3).	4
	8	Решение задач нелинейного программирования методом штрафных функций СРС(1,2,3,4).	4
	9	Задачи сепарабельного программирования и методы их решения СРС(1,2,3).	4
	10	Оптимизационные задачи сетевого планирования и управления.	4
	11	Задачи динамического программирования и методы их решения СРС(1,2,3).	4
	12	Основы многокритериальной оптимизации	9

IV		ции. Методы решения задач многокритериальной оптимизации СРС(1,2,3).	
	13	Принятие решений в условиях риска СРС(1,2,3).	9
	14	Принятие решений в условиях концептуальной неопределённости СРС(1,2,3).	9
	15	Принятие решений в условиях концептуальной неопределённости (матричные игры). Применение методов линейного программирования при решении задач в условиях конфликта СРС(1,2,3).	9
	16	Подготовка к экзамену.	36
Всего			144 ч

Лабораторный практикум:

Не предусмотрен

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрены

6. Образовательные технологии:

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Методы оптимизации» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Инновационные методы обучения:

- информационные методы обучения;
- операционные методы обучения;
- поисковые методы обучения.

Се- местр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные техноло- гии	Коли- чество часов
1	Л	Интерактивная лекция-конференция.	8
	ПР	Компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций. Работа с редактором электронных таблиц Microsoft Excel; решение интерактивных задач; электронное тестирование.	12
	ЛР	-	-
Всего:			20 ч.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

Вопросы сессионного контроля

1. Основные понятия методов оптимизации. Типы оптимизационных задач.
2. Задачи нелинейного программирования и методы их решения.
3. Методы классического анализа. Метод неопределённых множителей Лагранжа.
4. Теорема Куна-Таккера
5. Методы одномерной минимизации.
6. Метод деления интервала пополам.
7. Метод золотого сечения.
8. Градиентные методы решения задач оптимизации.
9. Методы случайного поиска.
10. Метод штрафных функций.
11. Сепарабельное программирование.
12. Задачи целочисленного программирования.
13. Задача Канторовича.
14. Транспортные задачи по критерию стоимости и критерию времени.
15. Двухэтапные транспортные задачи.
16. Постановка и решение задачи об одном и двух станках.
17. Постановка, решение и анализ задачи сетевого планирования и управления.
18. Оптимизационные задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.
19. Оптимизационные задачи с параметрами и методы их решения.
20. Оптимизационные задачи с параметрами в целевой функции.
21. Оптимизационные задачи с параметрами в свободных членах и в целевой функции.
22. Принятие решений в условиях многокритериальности. Методы решения задач многокритериальной оптимизации.
23. Принятие решений в условиях риска, в условиях конфликта.
24. Задачи принятия решений в условиях концептуальной неопределённости.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом, доступный Internet и методические разработки кафедры.

8.1. Основная литература:

1. Методы оптимизации: Учеб. пособие / Аббасов М. Э. — СПб.: Издательство “ВВМ”, 2014.
2. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, Гл. ред. физ.-мат. лит., 2002.
3. Сухарев А. Г., Тимохов А. В., Федоров В. В. Курс методов оптимизации: Учеб. пособие. — 2-е изд. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
4. Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях, М., Наука, 1991.
5. Методы оптимизации: Учебное пособие / Сост. Г.В.Спиридонова, П.В.Макаров, Н.В. Семёнова, Т.И. Старчук, Е.И. Белая, И.И. Журжи.— Тирасполь, Бендерская типография «Полиграфист», 2012.

8.2. Дополнительная литература:

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. — М.: Высшая школа, 1986.
2. Таха Х. Введение в исследование операций. Т.1., — М.: Мир, 1985; Т.2., — М.: Мир, 1985.
3. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. М., В.Ш., 1986.
4. Колемаев В.А., Математические методы принятия решения в экономике. - М.: Финстатинформ, 1999.
5. Экономико-математические методы и прикладные модели/Под ред. В.В. Федосеева. С М.: ЮНИТИ, 1999.
6. Исследование операций в экономике, под редакцией Н.Ш.Кремера, М.,ЮНИТИ,1997
7. Гамецкий А.Ф., Слободенюк В.А., Спиридонова Г.В. Модели и методы исследования операций (учебное пособие) , Кишинев, КГУ,1985.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KOCHEG/study/Tab1/>
2. http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/abbasov_m_e/files/MO1.pdf
3. http://www.ami.nstu.ru/~headrd/seminar/publik_html/MO_conspect.pdf

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Спиридонова Г.В., Семенова Н.В. Линейное программирование в экономике. Тирасполь, РИО ПГУ, 2006.
2. Спиридонова Г.В., Леонова Н.Г. Методы оптимальных решений/ Методические указания к индивидуальным заданиям. Тирасполь, 2013. Каф. ПМ и ЭММ (электронный вариант).
3. Спиридонова Г.В., Кудрик А.И. Элементы динамического программирования/ Методическое пособие. Тирасполь, 2007. Каф. ПМ и ЭММ (электронный вариант).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модля):

Для освоения дисциплины необходимы: аудиторный фонд, в том числе аудитории с интерактивными досками; технические и электронные средства обучения (калькуляторы, ПК, проектор).

10. Методические рекомендации по изучению дисциплины:

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 144 часа выделено на самостоятельную работу (включая экзамен).

Дисциплина входит в блок М1 базовой части. Совместно с дисциплиной изучаются: теория автоматического управления, анализ и обработка исследований.

Полученные в рамках курса знания являются основой для последующих дисциплин и выполнения научно-исследовательской работы.

Различные виды занятий: лекции, практические – тесно связаны друг с другом, поэтому их пропуски, невыполнение или плохое усвоение изучаемого материала требуют компенсации путем самостоятельной работы с конспектами других студентов и рекомендованной учебной литературой. В случае необходимости следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Студентам рекомендуется посещать все занятия и вести подробный конспект, работать с основной и дополнительной

литературой, пользоваться Интернет-ресурсами. Лекционный материал следует прорабатывать по конспектам и учебным пособиям после занятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в предварительном изучении лекционного материала по планируемым темам.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс I группа ФМ13ДР62ПИ (503) семестр I

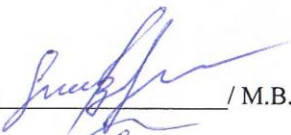
Преподаватели, ведущие лекционные и практические занятия:

проф. М.В. Воронов, доц. Н.Г. Леонова

Кафедра ПМ и И

Модульно-рейтинговая система на I курсе магистратуры физико-математического факультета не введена.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Методы оптимизаций» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению **01.04.02 – Прикладная математика и информатика.**

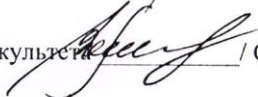
Составители:  / М.В. Воронов, доктор тех. наук, проф./

 / Н.Г. Леонова, канд. соц. н., доц./

Зав. кафедрой  / А.В. Коровай, канд. физ.-мат. н., доц./

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой  / А.В. Коровай, канд. физ.-мат. н., доц./

Декан физ.-мат. факультета  / О.В. Коровай, канд. физ.-мат. н., доц./