

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики, теории и методики обучения
математике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.1.Математическое программирование

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 44.03.01 – Педагогическое образование

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Математическое образование (для набора 2018)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение студентами методов математического программирования, а также современных информационных технологий для нахождения оптимальных решений практических задач, выработка навыков математического моделирования экономических, управленческих, производственных и других процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение постановок и содержания практических задач, подлежащих математическому моделированию;
- изучение методов и алгоритмов решения оптимизационных экономических и производственных задач;
- приобретение практических навыков решения оптимизационных задач методами математического программирования;
- привитие навыков научных исследований экономических, управленческих, производственных и других процессов с применением математических методов оптимальных решений и ЭВМ;
- формирование способности использовать математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- способность использовать современные методы обучения .

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Курс относится к дисциплинам по выбору. Место курса «Математическое программирование» среди других дисциплин определяется его важностью для обогащения науки точными методами количественного анализа, способствующими ее переходу на новую, более высокую ступень. Задачи математического программирования находят применение в различных областях человеческой деятельности, где необходим выбор одного из возможных образов действий (программ действий), например, при решении проблем управления и планирования производственных процессов, в проектировании и перспективном планировании, в военном деле, образовании и т.д. Эти обстоятельства выдвигают повышенные требования к качеству подготовки студентов, которые должны владеть новейшими достижениями наук и уметь, используя их богатый арсенал методов, находить самые эффективные управленческие решения.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	7 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
лекционные (ЛК)	0	0

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	14	14
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-2	способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <p>1) классификацию типичных оптимизационных задач и методов их решения; 2) основы современных методов математического моделирования;</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>1) классификацию типичных оптимизационных задач и методов их решения, алгоритмы решения типичных оптимизационных задач; 2) фундаментальные основы современных методов математического моделирования для обеспечения качества учебного процесса;</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>1) классификацию оптимизационных задач и методов их решения; методы решения оптимизационных задач и способы их применения; 2) сущность и структуру современных методов математического моделирования для обеспечения качества учебного процесса;</p>

Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>1) применять алгоритмы решения в простых случаях; строить простые математические модели в соответствии с исследуемой ситуацией; 2) использовать современные методы математического моделирования;</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>1) определять критерии и ограничения для моделирования плана; решать типичные задачи имеющимися алгоритмами, возможно, с адаптацией их к новым условиям; 2) анализировать и выбирать современные методы математического моделирования;</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>1) решать задачи повышенной сложности, в том числе с использованием компьютерных технологий реализации методов исследования операций и методов оптимизации; 2) системно и самостоятельно анализировать, выбирать и использовать современные методы математического моделирования;</p>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>1) имеющимися методами решения оптимизационных задач; 2) основами современных методов математического моделирования при обучении физико-математических и других дисциплин;</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>1) решением большого перечня задач, подбором и комбинированием алгоритмов решения; 2) навыками реализации теоретических знаний в области применения современных методов математического моделирования при обучении физико-математических и других дисциплин;</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>1) поиском новых алгоритмов решения оптимизационных задач; 2) навыками самостоятельной работы в области применения современных методов математического моделирования при обучении физико-математических и других дисциплин.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Линейное программирование	52		8		44
2	2	Нелинейное программирование	44		4		40
	3	Использование компьютерных технологий при решении задач оптимизации	12		2		10
Итого			108	0	14	0	94

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	<p>Математическая модель задачи линейного программирования. Составление математических моделей задач линейного программирования. Решение задач на приведение произвольной ЗЛП к канонической форме. Решение задач на приведение ЗЛП в канонической форме к общему виду. Решение ситуационных задач. Получение задания для выполнения практической работы № 1.</p> <p>Решение ситуационных задач ЗЛП с двумя переменными графическим методом. Решение ситуационных задач. Получение задания для выполнения домашней контрольной работы.</p> <p>Описание симплекс-метод решения ЗЛП. Получение исходного опорного решения. Решение задач линейного программирования симплекс-методом. Рассмотрение ситуационных задач. Получение задания для выполнения группового проекта.</p> <p>Математическая модель транспортной задачи. Методы получения первоначального допустимого решения транспортной задачи (метод северо-западного угла). Описание метода потенциалов. Решение задач линейного программирования нахождение первоначального допустимого решения транспортной задачи. Закрытая и открытая модель транспортных задач. Решение транспортной задачи закрытого и открытого типов методом потенциалов. Решение ситуационных задач.</p>

2	2	<p>Получение задания для выполнения домашней контрольной работы № 2. Постановка задачи нелинейного программирования. Решение задач на составление математической модели задачи нелинейного программирования. Графический метод решения задачи нелинейного программирования. Решение задач нелинейного программирования графическим методом. Рассмотрение ситуационных задач.</p> <p>Постановка задача квадратичного программирования. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования. Решение задач квадратичного программирования. Решение задач методом множителей Лагранжа. Рассмотрение ситуационных задач.</p>
	3	<p>Получение задания для выполнения практической работы № 2. Решение задач линейной оптимизации с использованием компьютерных технологий. Решение задач нелинейной оптимизации с использованием компьютерных технологий. Защита групповых проектов.</p>

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
		<p>Важнейшие понятия, связанные с математическими методами и математическим моделированием. Технология математического моделирования и ее этапы. Содержание основных стадий моделирования. Рассмотрение принципов классификации математических моделей. Моделирование как метод познания. Критерии целесообразности применения математического моделирования. Примеры математических моделей в естественных и технических науках: математическое моделирование в экологии, математическое моделирование химических и физико-химических процессов, математическое моделирование биологических процессов, математическое моделирование в экономике.</p>	<p>Работа с ЭБС. Практическая работа № 1.</p>

1	1	<p>Понятие об анализе на чувствительность (на примере ЗЛП с двумя переменными).</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.</p>
		<p>Описание алгоритма метода искусственного базиса (М-метода) решения оптимизационных задач.</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.</p>
		<p>Определение двойственной задачи. Экономическая интерпретация двойственности. Соотношения между оптимальными решениями прямой и двойственной задачи. Формулировки теорем двойственности. Доказательство теорем двойственности: Теорема 1 (основное неравенство теории двойственности); Теорема 2 (первая теорема двойственности); Теорема 3 (вторая теорема двойственности).</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.</p>
		<p>Нетрадиционные транспортные задачи. Задача о назначениях. Понятие о транспортной модели с промежуточными пунктами. Задача параметрического программирования с параметром в целевой функции.</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.</p>

		<p>Экономический смысл задачи дробно-линейного программирования и геометрический способ ее решения. Решение задачи дробно-линейного программирования симплекс-методом.</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.</p>
2	2	<p>Выпуклое нелинейное программирование. Формулировка теоремы Куна-Таккера.</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.</p>
		<p>Прямые методы одномерной оптимизации нелинейных функций без ограничений (метод перебора, метод деления отрезка пополам). Понятие о градиентных методах многомерной оптимизации.</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.</p>
2	3	<p>Решение задач линейной оптимизации в системе Mathematica.</p>	<p>Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.</p>

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	пр	разбор ситуационных задач	8
2	2	пр	разбор ситуационных задач	4
2	3	пр	командные проекты	1
2	3	ро	информационные технологии	1

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- 1) Токарева, Юлия Сергеевна. Исследование операций: линейное программирование : учеб.-метод. пособие / Токарева Юлия Сергеевна. - Чита : Изд-во ЗабГГПУ, 2012. - 80 с.
- 2) Акулич, Иван Людвигович. Математическое программирование в примерах и задачах : учеб. пособие / Акулич Иван Людвигович. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

- 1) Кремер, Наум Шевелевич. Исследование операций в экономике : Учебник / Кремер Наум Шевелевич; Кремер Н.Ш. - отв. ред. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 438. (Эл. Вариант: <https://www.biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D>)
- 2) Палий, Ирина Абрамовна. Линейное программирование : Учебное пособие / Палий Ирина Абрамовна; Палий И.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 175. (Эл. Вар: <https://www.biblio-online.ru/book/327FEF01-D1E7-41D5-BF05-4DB367826557>)

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

- 1) Шапкин, Александр Сергеевич. Математические методы и модели исследования операций : учебник / Шапкин Александр Сергеевич, Мазаева Наталья Петровна. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2009. - 400с.
- 2) Вентцель, Елена Сергеевна. Исследование операций : задачи, принципы, методология / Вентцель Елена Сергеевна. - 2-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2001. - 208 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

- 1) Татарников, Олег Вениаминович. Линейная алгебра и линейное программирование. Практикум : Учебное пособие / Татарников Олег Вениаминович; Татарников О.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 53. (Эл.вар.: <https://www.biblio-online.ru/book/B9A54904-AEFF-4404-AFCE-1BB6AA2DDD0F>)

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система eLibrary»; «Электронная библиотека диссертаций» и др).

Ресурсы сети Интернет

Вся математика в одном месте! <http://allmath.ru>

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-221.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы, самостоятельной работы. Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем».

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: стационарный проектор, настенный экран.

ПК – 13 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-303.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-316.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Комплект специализированной учебной мебели.

ПК- 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., принтеры и ксероксы - 1 шт.

Специализированная мебель для хранения литературы.

Литература по математике (более 500 экз.).

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-

образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-223.

Кабинет для самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

ПК – 6 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Содержание учебной программы дисциплины «Математическое программирование» реализуется посредством практических занятий и самостоятельной работы студентов. Познавательная активность студентов на практическом занятии обеспечивается рациональным сочетанием словесных, наглядных и практических методов с работой с различными информационными источниками, решением познавательных и практикоориентированных задач.

Для успешного овладения дисциплиной студенту необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- 3) выполнять все задания, получаемые на практических занятиях;
- 4) проявлять активность на практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Часть заданий для самостоятельной работы потребуют не только поиска литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое магистранты должны суметь аргументировать и защищать.

Практические занятия требуют от студентов высокого уровня самостоятельности в работе с литературой, инициативы, а именно:

- умение работать с несколькими источниками,
- осуществлять сравнение того, как один и тот же вопрос излагается различными авторами,
- делать собственные обобщения и выводы.

Все это создает благоприятные условия для организации дискуссий, повышает уровень осмысления и обобщения изучаемого материала. Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;

- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций.

В рамках освоения дисциплины предполагается выполнения группового проекта. Защита проекта проходит в виде соревнований. Групповой проект выполняется командой до 5 участников. По длительности выполнения проекта: краткосрочный.

Разработчик/группа разработчиков: Токарева Юлия Сергеевна, декан

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**