

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 – Информатика и информационные технологии в образовании (для набора
2013, 2015)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

получение базовых знаний и формирование основных навыков по методам математического программирования, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- ~ рассмотрение базовых знаний в области математического программирования;
- ~ ознакомление с формальными моделями и методами в области математического программирования;
- ~ формирование способности решать типовые задачи в области математического программирования;
- ~ содействие формированию способности использовать математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- ~ создание условий для формирования умений использовать современные методы математического моделирования, используемые при обучении физико-математических дисциплин;
- ~ развитие способности к самоорганизации и самообразованию;
- ~ содействие формированию способности проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 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	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	0	0

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	10	10
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98
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
ОК-6	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-2	способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики
ПК-10	способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) классификацию типичных оптимизационных задач и методов их решения; 2) содержание процессов самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины «Математическое программирование»; 3) основы современных методов математического моделирования; 4) сущность, закономерности и приемы проектирования своего профессионального роста и личностного развития;

Знать	Стандартный: 1) классификацию типичных оптимизационных задач и методов их решения, алгоритмы решения типичных оптимизационных задач; 2) технологии самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины «Математическое программирование»; 3) фундаментальные основы современных методов математического моделирования для обеспечения качества учебного процесса; 4) основы профессионального и личностного становления в процессе проектирования образовательного процесса; сущность профессионального становления специалиста; траектории личностного развития в профессии; принципы проектирования траекторий своего профессионального роста;
	Эталонный: 1) классификацию оптимизационных задач и методов их решения; методы решения оптимизационных задач и способы их применения; 2) технологии самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины «Математическое программирование», их особенностей технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности; 3) сущность и структуру современных методов математического моделирования для обеспечения качества учебного процесса; 4) требования, предъявляемые к педагогическому работнику современной системы образования; способы сопоставления квалификационных уровней образования с особенностями профессионального становления в процессе проектирования образовательного процесса; принципы оформления научно-исследовательской работы;
	Пороговый: 1) применять алгоритмы решения в простых случаях; строить простые математические модели в соответствии с исследуемой ситуацией; 2) с помощью педагога строить процесс овладения информацией при изучении дисциплины «Математическое программирование», отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; 3) использовать современные методы математического моделирования; 4) применять знания в области математического программирования в процессе решения образовательной и профессиональной деятельности; ставить задачи самообразования и осуществлять их в соответствии с заданным проектом образовательного маршрута;

Уметь	Стандартный: 1) определять критерии и ограничения для моделирования плана; решать типичные задачи имеющимися алгоритмами, возможно, с адаптацией их к новым условиям; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией при изучении дисциплины «Математическое программирование», отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; 3) анализировать и выбирать современные методы математического моделирования; 4) самостоятельно искать, анализировать и оценивать профессионально значимую информацию в области математического программирования; формировать профессиональную позицию, потребности самосовершенствования в профессиональной деятельности; Эталонный: 1) решать задачи повышенной сложности, в том числе с использованием компьютерных технологий реализации методов исследования операций и методов оптимизации; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией при изучении дисциплины «Математическое программирование», отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; 3) системно и самостоятельно анализировать, выбирать и использовать современные методы математического моделирования; 4) разрабатывать, внедрять, контролировать, оценивать и корректировать компоненты профессиональной деятельности; определять задачи собственной работы по достижению цели; ставить задачи самообразования и осуществлять их в соответствии с заданным проектом образовательного маршрута; определять внутренние проблемы и активизировать свои личные ресурсы;
	Пороговый: 1) имеющимися методами решения оптимизационных задач; 2) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при изучении дисциплины «Математическое программирование»; 3) основами современных методов математического моделирования при обучении физико-математических и других дисциплин; 4) способами совершенствования профессиональных знаний и умений; технологиями приобретения, использования и обновления знаний в области математического программирования; основополагающими терминами и понятиями в области математического программирования;

Владеть	Стандартный: 1) решением большого перечня задач, подбором и комбинированием алгоритмов решения; 2) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности при изучении дисциплины «Математическое программирование»; 3) навыками реализации теоретических знаний в области применения современных методов математического моделирования при обучении физико-математических и других дисциплин; 4) мотивацией к самообразованию, проектированию образовательных маршрутов; способами установления контактов и поддержания взаимодействия с субъектами образовательного процесса при освоении дисциплины «Математическое программирование»;
	Эталонный: 1) поиском новых алгоритмов решения оптимизационных задач; 2) технологиями организации процесса самообразования ; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности при изучении дисциплины «Математическое программирование»; 3) навыками самостоятельной работы в области применения современных методов математического моделирования при обучении физико-математических и других дисциплин; 4) способами совершенствования профессиональных знаний и умений; проектированием образовательных маршрутов в соответствии с личностными способностями и возможностями в процессе проектирования образовательного процесса.

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	36		6		30
2	2	Нелинейное программирование	46		2		44
3	3	Использование компьютерных технологий при решении задач оптимизации	26		2		24
Итого			108	0	10	0	98

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	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 ЗЛП с двумя переменными графическим методом. Решение ситуационных задач. Получение задания для выполнения практической работы № 1 и домашней контрольной работы Описание симплекс-метод решения ЗЛП. Получение исходного опорного решения. Решение задач линейного программирования симплекс-методом. Рассмотрение ситуационных задач. Математическая модель транспортной задачи. Методы получения первоначального допустимого решения транспортной задачи (метод северо-западного угла). Описание метода потенциалов. Решение задач линейного программирования на нахождение первоначального допустимого решения транспортной задачи. Закрытая и открытая модель транспортных задач. Решение транспортной задачи закрытого и открытого типов методом потенциалов. Решение ситуационных задач.
2	2	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.
3	3	Получение задания для выполнения практической работы № 2. Решение задач линейной оптимизации с использованием компьютерных технологий. Решение задач нелинейной оптимизации с использованием компьютерных технологий.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	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.	Работа с ЭБС. Практическая работа № 1.
		Понятие об анализе на чувствительность (на примере ЗЛП с двумя переменными).	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.
		Описание алгоритма метода искусственного базиса (М-метода) решения оптимизационных задач.	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.

		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).	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.
		Нетрадиционные транспортные задачи. Задача о назначениях. Понятие о транспортной модели с промежуточными пунктами.	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.
	2	Выпуклое нелинейное программирование. Формулировка теоремы Куна-Таккера. Постановка задача квадратичного программирования. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.
		Понятие о градиентных методах многомерной оптимизации.	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.

3	3	Решение задач линейной оптимизации с помощью компьютерных технологий (Maxima, Mathcad и др.)	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.
---	---	--	--

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	6
2	2	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	2
3	3	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	1
3	3	пр	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

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. Акулич, Иван Людвигович. Математическое программирование в примерах и задачах : учеб. пособие / Акулич Иван Людвигович. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0916-7 : 716-10.
3. Токарева, Юлия Сергеевна. Исследование операций: линейное программирование : учеб.-метод. пособие / Токарева Юлия Сергеевна. - Чита : Изд-во ЗабГГПУ, 2012. - 80 с. - ISBN 978-5-85158-837-2 : 80-00.

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).

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения: PTC Mathcad Express, Maxima, PascalABC.NET, Scilab

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-310.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

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

Переносные наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

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.14-117.

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.

Компьютерный класс

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

ПК – 30 шт.

Мультимедийное оборудование: проектор, экран, переносной ноутбук, переносная акустическая система.

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.

Разработчик/группа разработчиков: Токарева Юлия Сергеевна, декан

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**