

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе и
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.Б.35.04 Линейное программирование

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление инновационной деятельностью

Программа подготовки: прикладной бакалавриат

Форма обучения: **очная**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

1. Цели и задачи дисциплины.

1.1 Цель изучения дисциплины

дать студентам представление о современной проблематике линейного программирования и сформировать у студентов умение квалифицированно использовать компьютер для решения практических задач выбора оптимальных решений.

Основной акцент в курсе делается на математические модели принятия решений, составляющие ядро широкого спектра научно-технических и социально-экономических технологий, которые реально используются современным мировым профессиональным сообществом в теоретических исследованиях и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

для решения теоретических и практических задач управления и экономики необходимо

- формирование знаний, умений и навыков в области постановки и решения задач линейного программирования,
- овладение умениями и навыками применения математического аппарата к задачам линейного программирования.
- научить студента постановке математической модели стандартной задачи и анализу полученных данных;
- обучить студента классическим методам решения основных математических задач, к которым могут приводить те или иные экономические проблемы, основным методам оптимизации и их использованию для решения различных экономических задач.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в математический и естественный цикл, базовую часть.

Дисциплины, необходимые для освоения данной дисциплины.

Для изучения курса необходимо знание следующих курсов: математический анализ, алгебра и теория чисел, дифференциальные уравнения и теория управления, теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, программирование, алгоритмы и структуры компьютерной обработки данных.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ОПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-7	способностью применять знания математики, физики, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	наиболее широко используемые классы моделей, реализуемых через задачи линейного программирования,	моделировать практические задачи линейного программирования, сформулировать задачу и использовать для ее решения известные методы; формализовать поставленную задачу; разрабатывать метод решения задач;	Навыками применения математического аппарата, используемого в теории; исследования экономико-математических моделей.

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обу- чающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				реализовывать метод решения задачи на прак- тике;	

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			3			
Контактная работа, в том числе:		36,2	36,2			
Аудиторные занятия (всего)		36	36			
Занятия лекционного типа		16	16			
Лабораторные занятия						
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		16	16			
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Подготовка к текущему контролю		35,8	35,8			
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час	72	72			
	в том числе контактная работа	36,2	36,2			
	зач. ед.	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Название разделов и тем	Всего часов по учеб- ному	Количество часов		
		Аудиторные работа		Самостоя- тельная работа
		лекции	практ. занятия	
1	2	3	4	5
Предмет математического программирования. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП).	6	2	2	2
Линейное векторное пространство.	6	2	2	2
Выпуклые множества. Геометрическая интерпретация и графическое решение линейного программирования.	8	2	2	4

ния.				
Симплекс-метод.	10	2	2	6
Метод искусственного базиса	6	2	2	2
Двойственность в линейном программировании.	12	2	2	8
Транспортная задача. Метод потенциалов	14	2	2	6
Дискретное программирование. Метод Гомори	10	2	2	5,8
ИТОГО	72	16	16	35,8/4

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предмет математического программирования	Предмет математического программирования. Примеры экономических задач решаемых методами МП. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП). Различные формы модели.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
2	Линейное векторное пространство.	Линейное векторное пространство. Разложение вектора по базисам и переход от одного базиса к другому.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
3	Выпуклые множества	Выпуклые множества. Геометрическая интерпретация и графическое решение линейного программирования. Анализ чувствительности.	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование
4	Симплекс-метод.	Симплекс-метод.	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование
5	Метод искусственного базиса.	Метод искусственного базиса.	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование
6	Двойственность в линейном программировании	Двойственность в линейном программировании. Основные нормы двойственности и их экономическое содержание.	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование
7-8	Транспортная задача.	Транспортная задача. Закрытая и открытая модели. Опорный план и методы его построения. Метод потенциалов. Блокирование перевозок. Совместный учет	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное те-

		производственных и транспортных издержек.	стирование
9	Дискретное программирование	Дискретное программирование. Классические задачи целочисленного программирования: задача о рюкзаке, Задача о назначениях, задача коммивояжера. Метод Гомори	Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предмет математического программирования	Примеры экономических задач решаемых методами МП. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП). Различные формы модели.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
2	Линейное векторное пространство.	Разложение вектора по базисам и переход от одного базиса к другому.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
3	Выпуклые множества	Выпуклые множества. Геометрическая интерпретация и графическое решение линейного программирования. Анализ чувствительности.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
4	Симплекс-метод.	Симплекс-метод.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
5	Метод искусственного базиса.	Метод искусственного базиса.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
6	Двойственность в линейном программировании	Двойственность в линейном программировании. Анализ чувствительности.	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
7-8	Транспортная задача.	Транспортная задача. Закрытая и открытая модели. Опорный план и методы его построения. Метод потенциалов..	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование
9	Дискретное программирование	Дискретное программирование. Метод Гомори	Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Предмет математического программирования	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
2.	Линейное векторное пространство.	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
3.	Выпуклые множества	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
4.	Симплекс-метод.	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
5.	Метод искусственного базиса.	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
6.	Двойственность в линейном программировании	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
7.	Транспортная задача.	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
8.	Дискретное программирование	Засядко О.В., Усатиков С.В Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

Применяют активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к

каждому практическому занятию. В семестре проводятся контрольные работы (на практических занятиях).

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по пятибалльной системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

Из информационных технологий обучения применяются мультимедиа технологии (использование электронного учебно-методического комплекса) на практических занятиях, Интернет-технологии (электронная почта, тест-тренажеры) в самостоятельной работе студентов.

Предлагаемые методы и средства обучения, образовательные технологии разработаны с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и ЛОВЗ.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Прилагается в виде отдельного документа

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Прилагается в виде отдельного документа

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специ-

альностям / под ред. Н. Ш. Кремера ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 438 с.

2. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 438 с. - <https://biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D>.

Ссылка на ресурс: <https://biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D>

5.2 Дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Теория случайных процессов и её инженерные приложения. – М.: Высшая школа, 2001.
2. Волков И.К., Загоруйко Е.А. Исследование операций. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.
3. Акулич И.Л. Математическое программирование в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 1993.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М.: Высшая школа, 1988.
5. Высшая математика: Математическое программирование. А.В. Кузнецов, В.А. Савкович, Н.И. Холод. – Минск: Высшая школа, 2001.
6. Давыдов Э.Г. Исследование операций. – М.: Высшая школа, 1990.
7. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. – М.: Высшая школа, 1979.
8. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций: пособие для подготовки к экзамену. – СПб.: Питер, 2001.
9. Кузнецов А.В., Холод Н.И., Костевич Л.С. Руководство к решению задач по математическому программированию. – Минск: Высшая школа, 2001.
10. Засядко О.В., Усатиков С.В. Исследование операций. Практикум, уч- мет пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014. Гриф УМС по математике ЮФО 11 п.л.
11. Исследование операций: программа, методические указания и контрольные задания для студентов специальностей 06.05 и 06.08 / сост. С.В. Гуров. – СПб.: Санкт-Петерб. лесотехн. акад. им. С.М. Кирова, 1999.
12. Методический материал для самостоятельной работы студентов по исследованию операций и теории игр / сост. Т.П. Фомина. – ЛипГПИ, 1999.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Maple, ver. 10.0 (Maple Waterloo Inc., Canada).

Statistica, ver.6.0 (StatSoft Inc., USA).

Microsoft Office.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№	Раздел, тема	Содержание самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Форма контроля
1	Предмет математического программирования	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов	2	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (февраль)

2	Линейное векторное пространство.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов	2	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (февраль-март)
3.	Выпуклые множества	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчетов	4	опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (февраль-март)
4	Симплекс-метод.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов.	6	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (март-апрель)
5.	Метод искусственного базиса.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов	2	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (март-апрель)
6	Двойственность в линейном программировании	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов	8	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (апрель-май)
7.	Транспортная задача.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.	6	Теоретический опрос на практических занятиях.

		ры. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов		Проверка домашних заданий практических занятиях Защита типовых расчетов (апрель-май))
8.	Дискретное программирование	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы. Выполнение практических домашних заданий. Выполнение типовых расчётов	6	Теоретический опрос на практических занятиях. Проверка домашних заданий на практических занятиях Защита типовых расчетов (апрель-май)
		Подготовка к зачету	2	зачет

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Для успешного освоения дисциплины, студент использует такие программные средства как Microsoft Windows 8,10, Microsoft Office Professional Plus

8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://biblio-online.ru/>)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. Научная библиотека КубГУ.

8.3. Профессиональные базы данных, и указать перечень профессиональных баз данных;

1. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science <http://webofscience.com/>
2. База данных рефератов и цитирования Scopus <http://www.scopus.com/>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
4. Полная математическая база данных zbMATH <https://zbmath.org/>;
5. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением . 5046Л
2.	Занятия семинарского типа	Аудитория оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением, 2026Л

3.	Лабораторные занятия	Не предусмотрены
4.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено
5.	Групповые и индивидуальные консультации	Аудитория 205Н
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением 5046Л, , 2026Л
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.213А, 218А,