

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Прикладной информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«___» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 Исследование операций и методы оптимизации
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 09.03.03 - Прикладная информатика

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

Профиль – Прикладная информатика в цифровой экономике (для набора 2024)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является освоение основных идей, методов, особенностей области применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем математического обеспечения, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ЭВМ.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающимся принятия управленческих решений;
- освоение студентами современных математических методов анализа, научного прогнозирования поведения экономических объектов, обучение студентов применению методов и моделей исследования операций в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах;
- ознакомление с основами процесса принятия задач управления;
- обучение теории и практике принятия решений в современных условиях хозяйствования.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» входит в базовую часть блока 1 учебного плана – Б1.О.12. Дисциплина изучается студентами на третьем году обучения в течение одного семестра. Она базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Численные методы», «Дискретная математика», «Теория систем и системный анализ», «Математический анализ», «Экономическая теория», «Эконометрика». В свою очередь, отдельные методы и модели исследования операций могут использоваться далее при изучении дисциплин «Математическое и имитационное моделирование», «Управление информационными ресурсами», «Управление информационными системами», «Современные технологии программирования», «Технико-экономическое обоснование IT-проектов».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32
Лекционные (ЛК)	16	16

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Дифференцированный зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-2	<p>УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения</p> <p>УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ</p> <p>УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах</p>	<p>Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения</p> <p>Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ</p> <p>Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах</p>
ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать</p>	<p>Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>Уметь: решать стандартные</p>

	<p>стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>
ОПК-6	<p>ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p>Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования</p> <p>Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий</p> <p>Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p>
ПК-5	<p>ПК 5.1. Знает методы формального описания бизнес-процессов, методы моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области</p> <p>ПК. 5.2. Умеет составлять описание прикладных процессов, разрабатывать модели прикладных (бизнес) процессов и предметной</p>	<p>Знать: методы формального описания бизнес-процессов, методы моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области</p> <p>Уметь: составлять описание прикладных процессов, разрабатывать модели прикладных</p>

	области ПК 5.3. Владеет навыками построения моделей прикладных (бизнес) процессов и предметной области	(бизнес) процессов и предметной области Владеть: навыками построения моделей прикладных (бизнес) процессов и предметной области
--	---	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Математические модели, используемые в экономической теории	Линейное программирование Нелинейное программирование Динамическое программирование Неотрицательные матрицы и линейные экономические модели	42	10	10	0	22
	1.2	Математическая теория потребления и производства	Математическая теория потребления Математическая теория производства Методы решения задач многокритериальной оптимизации	30	6	6	0	18
Итого				72	16	16	0	40

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Линейное про	Общая задача линейного	10

		<p>граммирования Нелинейное программирование Динамическое программирование Неотрицательные матрицы и линейные экономические модели</p>	<p>программирования (ЛП). Выпуклые множества. Базисные планы и угловые точки. Графическое решение задачи линейного программирования Симплексный метод решения задачи ЛП Прямая и двойственная задачи ЛП Целочисленная задача ЛП Транспортная задача ЛП. Метод потенциалов. Общая задача нелинейного программирования, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения. Выпуклые функции на выпуклых множествах. Теорема Куна-Таккера Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Основные понятия и постановка задачи динамического программирования Некоторые экономические задачи, решаемые методом динамического программирования Принцип поэтапного построения оптимального управления. Уравнение Беллмана Неотрицательные матрицы и линейные экономические модели. Число и вектор Фробениуса. Модель международной торговли. Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Продуктивность модели Леонтьева.</p>	
	1.2	<p>Математическая теория потребления Математическая теория производства Методы решения задач многокритериальной оптимизации</p>	<p>Предпочтения потребителей и функция полезности. Неоклассическая функция полезности. Пространство ресурсов. Определение производственной функции. Методы решения задач многокритериальной оптимизации. Построение недоминируемых решений.</p>	6

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Линейное про	Составление мат. моделей задач и их	10

		<p>граммировании Нелинейное программирование Динамическое программирование Неотрицательные матрицы и линейные экономические модели</p>	<p>графическое решение. Симплексный метод решения задачи ЛП. Прямая и двойственная задачи линейного программирования. Целочисленная задача линейного программирования. Транспортная задача линейного программирования. Метод потенциалов. Общая задача нелинейного программирования, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения. Выпуклые функции на выпуклых множествах. Теорема Куна-Таккера. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Основные понятия и постановка задачи динамического программирования. Некоторые экономические задачи решаемые методом динамического программирования. Принцип поэтапного построения оптимального управления. Уравнение Беллмана. Число и вектор Фробениуса. Модель международной торговли. Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Продуктивность модели Леонтьева.</p>	
	1.2	<p>Математическая теория потребления Математическая теория производства Методы решения задач многокритериальной оптимизации</p>	<p>Предпочтения потребителей и функция полезности. Неоклассическая функция полезности. Пространство ресурсов. Определение производственной функции. Построение недоминируемых решений.</p>	6

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

--	--	--	--	--

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	<p>Базисные планы и угловые точки.</p> <p>Графическое решение задачи линейного программирования</p> <p>Симплексный метод решения задачи ЛП</p> <p>Прямая и двойственная задача ЛП</p> <p>Целочисленная задача ЛП</p> <p>Транспортная задача ЛП.</p> <p>Метод потенциалов</p> <p>Геометрическая интерпретация и экономические приложения задач нелинейного программирования.</p> <p>Выпуклые функции на выпуклых множествах.</p> <p>Теорема Куна-Таккера.</p> <p>Градиентные методы решения задач нелинейного программирования</p> <p>Экономические задачи, решаемые методом динамического программирования.</p> <p>Принцип поэтапного построения оптимального управления. Уравнение Беллмана</p>	<p>Работа с лекциями, материалами практических занятий, литературой, электронными образовательными ресурсами, составление конспекта; решение индивидуальных задач</p>	22
	1.2	<p>Число и вектор Фробениуса. Модель международной торговли. Модель Леонтьева межотраслевого баланса.</p> <p>Продуктивность модели Леонтьева. Предпочтения потребителей и функция полезности.</p> <p>Неоклассическая</p>	<p>Работа с лекциями, материалами практических занятий, литературой, электронными образовательными ресурсами, составление конспекта; решение индивидуальных задач</p>	18

		функция полезности. Пространство ресурсов. Определение производственной функции. Построение недоминируемых решений	
--	--	--	--

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

- 1.
- 2.
- 3.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Васильев, Ф.П. Методы оптимизации. Кн. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2011. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9304>. — Загл. с экрана

2. Методы оптимизации. Практический курс [Электронный ресурс]: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / Пантелеев А.В. - М. : Логос, 2011. - (Новая университетская библиотека). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045404.html>

3. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров [Электронный ресурс] / Токарев В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114516.html>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

- 1.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Численные методы оптимизации. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / Измаилов А. Ф., Солодов М. В. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100459.html>

2. Оптимальное управление [Электронный ресурс] / Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. – 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105897.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронная библиотека Юрайт	https://biblio-online.ru
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Сайт Национального Открытого Университета дистанционного обучения	http://www.intuit.ru/
Сайт по решению задач высшей математики On-Line	http://www.mathpr.com
Сайт в помощь студентам по решению математических задач	http://bankzadach.ru
Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru

6. 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:

- 1) Any Logic PLE

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной	

аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Успешному усвоению содержания дисциплины способствует система занятий, предусмотренная учебным планом: аудиторные (лекционные, практические) занятия и самостоятельная работа.

Лекционные занятия проводятся с использованием презентаций и соответствующего мультимедийного оборудования. В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала.

Практические занятия проходят в компьютерном классе. Их цель: углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой.

На практических занятиях необходимо выполнить выданные преподавателем задания с учетом его рекомендаций, отчитаться о выполненной работе, представив письменные и/или устные отчеты в установленные преподавателем сроки.

В течение семестра студентам предлагаются задания для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки.

Преподавателем определяются сроки отчета о результатах самостоятельной работы, форма представления результатов: в виде файла определенного типа, текстовый отчет по шаблону, скриншоты, алгоритм, схема, таблица, презентация, сообщение и др.

При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, образовательными ресурсами Интернета, доступными электронными библиотеками: <http://www.studentlibrary.ru/>.

При необходимости студент может получить консультацию преподавателя дистанционно и/или в соответствии с графиком консультаций преподавателя.

С целью осуществления текущего контроля знаний проводятся собеседования, тесты.

Студенты заочного обучения для допуска к экзамену предоставляют и защищают контрольную работу. Полный текст указаний для заочников представлен на сайте вуза в соответствующем разделе.

Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача зачета (дифференцированного).

Разработчик/группа разработчиков:
Андрей Анатольевич Фалейчик

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.