

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

**Прикладные методы оптимизации  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Учебный план 09.03.03\_2019\_829.plx  
09.03.03 Прикладная информатика  
Прикладная информатика в экономике

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 62  
самостоятельная работа 71,4  
часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18 4/6		УП	РП
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	30	30	30	30
Консультации (для студента)	1,6	1,6	1,6	1,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	62	62	62	62
Контактная работа	63,75	63,75	63,75	63,75
Сам. работа	71,4	71,4	71,4	71,4
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(а):

к. ф. - м. н., доцент, Губкина Елена Владимировна



Рабочая программа дисциплины

**Прикладные методы оптимизации**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г. №922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

утвержденного учебным советом вуза от 31.01.2019 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от 16.05.2019 протокол № 10

Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмухановна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры кафедры экономики, туризма и прикладной информатики

Протокол от 22 мая 2020 г. № 10  
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры кафедры экономики, туризма и прикладной информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры кафедры экономики, туризма и прикладной информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры кафедры экономики, туризма и прикладной информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Формирование у студентов системного взгляда и системного мышления на основе анализа подходов к математическому моделированию, построения и сравнительного анализа разных типов моделей.
1.2	<i>Задачи:</i> сформировать системный подход к математическому моделированию. изучение различных типов математических моделей

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-1.ОПК-1: Анализирует и осуществляет выбор естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования необходимых для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.</b>	
основные методы анализа прикладной области на алгоритмическом и математическом уровнях; основные математические модели линейной, нелинейной и специальной оптимизации - наиболее важные приложения таких разделов как линейное и нелинейное программирование и специальные методы оптимизации; - основные методы анализа прикладной области на алгоритмическом и математическом уровнях; - формальные представления математических моделей предметной области;	
<b>ИД-2.ОПК-1: Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>	
применять оптимизационные методы для решения прикладных практических задач строить математические и логические модели для решения прикладных задач; получать численный результат и анализировать полученные решения использовать полученные результаты в реальных тематических ситуациях формализовать прикладную задачу	
<b>ИД-3.ОПК-1: Планирует и осуществляет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности</b>	
методами решения прикладных задач навыками анализа и систематизации полученных результатов расчетов	
<b>ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;</b>	
<b>ИД-1.ОПК-6: Определяет направления применения методов системного анализа и математического моделирования для анализа различных процессов.</b>	
основные математические модели линейной, нелинейной и специальной оптимизации	
<b>ИД-2.ОПК-6: Применяет методы системного анализа и математического моделирования при анализе организационно-технических и экономических процессов.</b>	
применять оптимизационные методы для решения прикладных практических задач строить математические и логические модели для решения прикладных задач;	
<b>ИД-3.ОПК-6: Разрабатывает организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</b>	
навыками практического использования математического аппарата для решения прикладных задач	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Теоретические основы оптимизации</b>						
1.1	Оптимизация экономических процессов  Математические модели в экономике. Математические модели в торговле. Основная задача математического программирования, классификация задач оптимизации. Решение задачи условной оптимизации методом Лагранжа. /Лек/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Оптимизация экономических процессов. Решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Оптимизация экономических процессов  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Оптимизация выпуклых функций.  Определения выпуклых функций и выпуклых множеств. Достаточное условие существования экстремальной точки выпуклой функции. Отыскание экстремума выпуклой функции методом допустимых направлений. Теоремы	4	3	ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	Оптимизация выпуклых функций. Решение задач /Пр/	4	4	ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Оптимизация выпуклых функций.  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	12	ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. Линейное программирование</b>						
2.1	Постановка задач линейного программирования.  Задачи о распределении ресурсов, составления рациона питания, транспортная задача, задача о банке. Общая постановка задачи линейного программирования /Лек/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	

2.2	Постановка задач линейного программирования. Составление математических моделей для задач с экономическим содержанием /Пр/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Постановка задач линейного программирования  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования.  Линейное программирование: симплекс-метод решения задач линейного программирования /Лек/	4	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.5	Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования. Решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.6	Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования.  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.7	Симплексный метод решения общей задачи линейного программирования  Линейное программирование: метод искусственного базиса /Лек/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.8	Симплексный метод решения общей задачи линейного программирования. Решение задач с экономическим содержанием /Пр/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

2.9	Симплексный метод решения общей задачи линейного программирования  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.10	Теория двойственности  теория двойственности: определение двойственной задачи, экономическая интерпретация двойственной задачи, интерпретация двойственных оценок при различных критериях, теоремы теории двойственности, послеоптимизационный анализ решения задачи линейного программирования. /Лек/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.11	Теория двойственности. Составление математических моделей, решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.12	Теория двойственности  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.13	Транспортная задача.  Первоначальный опорный базис. Метод потенциалов /Лек/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.14	Транспортная задача. Составление экономико-математических моделей и решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.15	Транспортная задача  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	7	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

2.16	Целочисленные задачи линейного программирования.  Постановка задачи, математическая модель, графический метод решения, метод Гомори  /Лек/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.17	Целочисленные задачи линейного программирования.  Составление экономико-математических моделей. Решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.18	Целочисленные задачи линейного программирования.  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.19	Элементы теории игр.  Основные определения, постановка задачи Решение антогонистических игр размера 2X2 /Лек/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
2.20	Элементы теории игр. Составление экономико-математических моделей. Решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.21	Элементы теории игр.  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	7,4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 3. Специальные методы оптимизации</b>							
3.1	Сетевые методы в планировании и управлении  Сетевые методы в планировании и управлении: сетевая модель, расчет основных параметров сетевого графика /Лек/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	



3.2	Сетевые методы в планировании и управлении  Составление экономико-математических моделей. Решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.3	Сетевые методы в планировании и управлении  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.4	Динамическое программирование.  Постановка задачи /Лек/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.5	Динамическое программирование  Решение задач с практическим содержанием /Пр/	4	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.6	Динамическое программирование  конспектирование, выполнение домашней работы, ответ на вопросы для самоконтроля, выполнение ИРСа /Ср/	4	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 4. Консультации</b>							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	1,6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
5.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	4	8,85	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

5.2	Контактная работа /КСРАТТ/	4	0,15	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
-----	----------------------------	---	------	---	--	---	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Математические модели в экономике.
2. Принятие экономических решений.
3. Основные представления о статической задаче оптимизации.
4. Инструментальные переменные и параметры математической модели.
5. Допустимое множество. Критерий выбора решения и целевая функция.
6. Линии уровня целевой функции.
7. Формулировка детерминированной статической задачи оптимизации.
8. Неопределенность в параметрах и ее влияние на решение.
9. Глобальный экстремум и локальные экстремумы.
10. Экстремумы во внутренних и граничных точках допустимого множества.
11. Причины отсутствия оптимального решения.
12. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП).
13. Стандартная (нормальная) и каноническая формы представления задачи ЛП.
14. Свойства допустимого множества и оптимального решения в задаче ЛП.
15. Основные представления о методах решения задач ЛП.
16. Двойственные задачи линейного программирования.
17. Взаимность двойственности. Теоремы двойственности.
18. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам.
19. Некоторые специальные задачи линейного программирования.
20. Общая задача нелинейного программирования (НЛП).
21. Задача НЛП и классическая задача условной оптимизации.
22. Функция Лагранжа для задачи НЛП. Седловая точка функции Лагранжа.
23. Достаточное условие оптимальности в общей задаче НЛП.
24. Условия Куна-Таккера. Выпуклые задачи оптимизации.
25. Основные понятия геометрии многомерного линейного пространства.
26. Выпуклые множества. Примеры выпуклых множеств.
27. Выпуклые и вогнутые функции. Строгая выпуклость.
28. Условия выпуклости и вогнутости функций.
29. Свойства выпуклых функций.
30. Теоремы о локальном максимуме в выпуклом случае.
31. Формулировка выпуклой задачи НЛП.
32. Теорема Куна-Таккера.
33. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа.
34. Зависимость решения от параметров.
35. Задача выбора решений в условиях неопределенности.
36. Критерии выбора решений в условиях неопределенности.
37. Применение принципа гарантированного результата.
38. Множество допустимых гарантирующих программ.
39. Наилучшая гарантирующая программа.

### 5.2. Темы письменных работ

1. Задача коммивояжера решение метод ветвей и границ
2. Неограниченная задача о загрузке рюкзака
3. Одномерная и многомерная оптимизации
4. Численные методы определения экстремума функции двух переменных
5. Численные методы поиска безусловного экстремума.
6. Методы нахождения условного и безусловного экстремумов
7. Методы условной и безусловной нелинейной оптимизации
8. Применение численных методов для задач математического программирования
9. Принципы решения некоторых задач математического программирования
10. Линейное программирование как метод оптимизации
11. Анализ экономических задач симплексным методом
12. История развития экономико-математических методов
13. Сетевые модели планирования и управления
14. Определение оптимальных складских запасов

15. Постановка и основные свойства транспортной задачи
<b>Фонд оценочных средств</b>
ФОСы хранятся отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Соловьева С.И., Баланчук Т.Т., Литвинов Л.А.	Методы оптимальных решений: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно- строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68789">http://www.iprbookshop.ru/68789</a>
Л1.2	Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Орлова [и др.] И.В.	Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52597">http://www.iprbookshop.ru/52597</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Орлова И.В., Половников В.А.	Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие для вузов	Москва: Вузовский учебник, 2007	
Л2.2	Колемаев В.А., Гатауллин Т.М., Заичкин [и др.] Н.И., Колемаев В.А.	Математические методы и модели исследования операций: учебник для студентов вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83033.html">http://www.iprbookshop.ru/83033.html</a>
Л2.3	Джафаров К.А.	Методы оптимальных решений: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45386">http://www.iprbookshop.ru/45386</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	NVDA

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	кейс-метод	
	проблемная лекция	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
301 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Интерактивная доска с проектором, компьютер, ученическая доска, презентационная трибуна, подключение к интернету, микрофон, усилительные колонки

134 A1	Центр стратегических исследований (лаборатория). Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, интерактивная доска, проектор, ноутбук.
317 A2	Компьютерный класс,. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Интерактивная доска с проектором, экран, подключение к интернету, ученическая доска, презентационная трибуна

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 1. Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям

Практические и семинарские занятия относятся к основным видам учебных занятий наряду с лекцией, лабораторной работой, контрольной работой, консультацией, самостоятельной работой, производственной (профессиональной) практикой, выполнением курсовой и выпускной квалификационной работ.

Выполнение практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие личностных качеств, направленных на устойчивое стремление к самосовершенствованию: самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморазвитию и саморегуляции;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов;
- выработку таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия - одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности студентов и приобретение умений и навыков. Данные учебные занятия углубляют, расширяют, детализируют полученные на лекции знания. Практическое занятие предполагает выполнение студентами заданий, как под руководством преподавателя, так и самостоятельно

Практические занятия, включенные в изучение дисциплины, направлены на формирование у студентов практических умений, развитие навыков командной работы, коммуникативной компетентности

Содержание практических занятий соответствует требованиям рабочей программы по дисциплине. Содержанием практического занятия является практическая работа каждого студента.

Контроль знаний студентов, полученных на практическом занятии, является наиболее ответственной частью занятия, так как определяет степень достижения цели.

В ходе подготовки к семинару студенту следует просмотреть материалы лекции, а затем начать изучение учебной литературы. Следует знать, что освещение того или иного вопроса в литературе часто является личным мнением автора, построенного на анализе различных источников, поэтому следует не ограничиваться одним учебником или монографией, а рассмотреть как можно больше материала по интересующей теме.

Обязательным условием подготовки к семинару является изучение нормативной базы. Для этого следует обратиться к любой правовой системе сети Интернет. В данном вопросе не следует полагаться на книги, так как законодательство претерпевает постоянные изменения и в учебниках и учебных пособиях могут находиться устаревшие данные.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана практического (семинарского) занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка.

Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

При подготовке доклада на занятие желательно заранее обсудить с преподавателем перечень используемой литературы, за день до семинарского занятия предупредить о необходимых для предоставления материала технических средствах, напечатанный текст доклада предоставить преподавателю.

Студенты заочного отделения в процессе изучения дисциплины выполняют предусмотренную учебным планом контрольную работу (Индивидуальную работу студента) и сдают данную работу не позднее двух недель до экзамена. При этом необходимо заметить, что предъявляемая на кафедру работа должна являться результатом самостоятельной работы студента.

Контрольная работа (ИРС) представлена 30 вариантами. Вариант работы студента определяется по номеру зачетной книжки. Приступая к выполнению задания в соответствии со своим вариантом, следует, прежде всего, ознакомиться с содержанием программного материала по темам, включенным в контрольную работу. Затем необходимо внимательно изучить рекомендуемую литературу.

## 2. Методические указания по выполнению индивидуальной работы студента

Согласно учебному плану, студенты выполняют ИРС в сроки, установленные учебным графиком. Цель выполнения ИРСа: - научить студентов самостоятельно пользоваться учебной и нормативной литературой; - дать возможность приобрести умения и навыки излагать материал по конкретным вопросам; - документально установить уровень знания пройденного материала.

Контрольные задания составляются преподавателем таким образом, чтобы можно было проверить знания основных разделов. Контрольная работа (ИРС) разрабатывается в одном или нескольких вариантах (в зависимости от вида работы, дисциплины, формы обучения и т.д.).

При выполнении работы следует придерживаться следующих правил:

- подобрать необходимую литературу, изучить содержание курса и методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы; составить развернутый план контрольной работы;
- затем изложить теоретическую часть вопроса (не допускается дословное переписывание текстов из брошюр, статей, учебников);
- решить предложенные практические задания;
- оформить контрольную работу;
- сдать ее на проверку преподавателю.

Работа должна быть выполнена грамотно и аккуратно, четко и разборчиво, без помарок и зачёркиваний, запрещается произвольно сокращать слова (кроме общепринятых сокращений).

На проверку не принимаются работы: выполненные не по своему варианту; выполненные небрежно и неразборчиво.

Оценка индивидуальной работы.

Как правило, работы оцениваются по критерию «зачет» или «незачет».

Зачет ставится в случае если выполнено не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы

Незачет ставится, если студент не справился с заданием (выполнено менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопросов, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также работа выполнена несамостоятельно.

Контрольные работы могут также оцениваться дифференцированно по следующим критериям выставления отметок по пятибалльной шкале:

- выполнено без ошибок и недочетов 90-100% от общего объема работы -выставляется отметка «отлично»;
- выполнено без ошибок и недочетов 76-89% от общего объема работы -выставляется отметка «хорошо»;
- выполнено без ошибок и недочетов 55-75% от общего объема работы -выставляется отметка «удовлетворительно»;
- выполнено без ошибок и недочетов менее 55 % от общего объема работы - выставляется отметка «неудовлетворительно».

Работа, выполненная на оценку «неудовлетворительно» возвращается студенту с подробными замечаниями для доработки.

Самостоятельная работа с книгой может быть успешной, если текст прочитан и законспектирован. Существует несколько форм записей.

Записи могут носить различный характер: план, выписки, тезисы, аннотирование, конспектирование, реферирование.

1. План - наиболее краткая формой записи.. Это перечень вопросов, рассматриваемых в книге или статье.

2. Тезисы – более сложная и совершенная форма записи, чем составление плана.

Это сжатое изложение основных мыслей прочитанного произведения или подготовляемого выступления. Особенностью тезисов является их утвердительный характер.

В тезисах содержится самое главное- только выводы и обобщения, в них нет доказательств, иллюстрации и пояснений Тезисы по содержанию очень близки к конспекту, но конспект носит более описательный характер, и его положения не столь категоричны, как в тезисах. Кроме того, конспект представляет собой более полную форму записи.

3. Выписки. Это записи текста из книги: теоретических положений, статистических данных.

Преимущество выписок состоит в точности воспроизведения текста книги, удобстве пользования записями при последующей работе, в накоплении обобщений и фактического материала. Выписки полезны для повторения изученного материала. Без них трудно обойтись при подготовке доклада, реферата, выступления. Выписки следует рассматривать как составную часть тезисов и конспектов.

4. Конспект – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного.

При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Следует помнить, что четкая ссылка на источник – неременное правило конспектирования.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и выводами студента. Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. В конспект могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

### 3. Рекомендации по подготовке к зачету или экзамену

На экзамене (зачете) определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра.

Подготовка к экзамену (зачету) – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

Залогом успешной сдачи экзамена (зачета) является систематическая, а не фрагментарная работа над учебной дисциплиной в течение семестра, поскольку экзаменационные/зачетные вопросы дисциплины проверяют знание ее основных понятий, и осмысленное оперирование ими. Невозможно за короткий срок не просто заучить определения, но осмыслить содержание, структуру, уяснить хотя бы основные внутренние и внешние связи, тем более выработать соответствующие умения. Целесообразно пошаговое освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины.

Если, готовясь к экзамену/зачету, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность.

Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Готовясь к экзамену/зачету, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий.

Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины.

Экзаменационные вопросы/вопросы к зачету обновляются и утверждаются на заседании кафедры ежегодно. С базовыми вопросами студент вправе ознакомиться в любой период обучения. Перечень вопросов соответствует учебной программе по дисциплине, которая разрабатывается кафедрой, а затем утверждается на ее заседании.

Экзаменационные билеты включают до трех вопросов по основным разделам дисциплины два вопроса теоретические один практический. Обновленный перечень вопросов выдается студентам перед началом экзаменационной сессии. Билеты студентам не выдаются.

Цель экзамена (зачета) — проверка уровня сформированности компетенций. Дополнительной целью экзамена (зачета) является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, принципиальность, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки специалиста.

При подготовке к экзамену/зачету важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Следует иметь в виду, система бакалавриата предполагает, что наибольший объем материала при изучении курса дисциплины студенты должны освоить не аудиторно, а самостоятельно. В связи с этим экзамен/зачет призван побудить их получить новые знания. Во время подготовки к экзамену/зачету студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы единую систему, увидеть перспективы ее развития.

Самостоятельная работа по подготовке к экзамену/зачету во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на экзамен/зачет, так, чтобы за предоставленный срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала. На данном (заключительном) этапе подготовки к экзамену целесообразно осуществлять повторение изученного материала в группе, но с небольшим количеством участников (до 5—6 чел.). Это позволит существенно сократить время на повторение, так как в группе обязательно найдется студент, который без обращения к учебникам и текстам лекций хорошо помнит основное содержание вопроса, остальные же участники группы один за другим вспоминают конкретные нюансы рассматриваемой проблемы.

Такой метод рекомендуется, прежде всего, тем студентам, кто пользуется наиболее традиционным способом запоминания материала — его повторением.