

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Саруханян Артур Рафаэлович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.08.2022 11:44:48  
Уникальный программный ключ:  
4cdd90d7eaa87ae25c19672439dbeff12b35a72ed19d2e88ba24561c5f262a91

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Ректор ЧОУ ВО «СКГИ»  
К.Ю.Н., доцент



А.Р. Саруханян

« 06 » июня 2021 года

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 38.03.01 – ЭКОНОМИКА  
УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – БАКАЛАВРИАТ**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ: АКАДЕМИЧЕСКИЙ БАКАЛАВРИАТ**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:  
БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ**

**КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

# **МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Ставрополь, 2021

Автор-составитель:

Белозерова Любовь Павловна, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин» ЧОУ ВО «Северо-Кавказский гуманитарный институт».

Рецензенты:

Сорокин И. О.– кандидат юридических наук, заведующий кафедрой «Гражданско-правовых дисциплин» ЧОУ ВО «Северо-Кавказский гуманитарный институт»;

Кузина С.А., доктор политических наук, заведующий кафедрой «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин» Ростовского института (филиала) ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России)» в г. Ростове-на-Дону.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин ЧОУ ВО «Северо-Кавказский гуманитарный институт».

Протокол № «11» от «06» августа 2021 года

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» подготовлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата).

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» обучающийся должен:

### 1) обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

### 2) обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

– способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);

– способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);

### 3) обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

*аналитическая, научно-исследовательская деятельность:*

– способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

### Соответствие результатов изучения дисциплины планируемым результатам освоения ОП

Код компетенции	Название – определение (краткое содержание) компетенции	Структура компетенции Дескрипторные характеристики компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>		
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные термины и определения экономической науки;</li> <li>- основные законы, принципы и методы экономической науки;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования экономических знаний в различных сферах деятельности;</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы информационной и библиографической культуры;</li> <li>- сущность и значение информационно-коммуникационных технологий в решении стандартных задач профессиональной деятельности;</li> </ul>

	коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>- основные требования информационной безопасности;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;</li> <li>- осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных;</li> <li>- навыками работы в глобальных компьютерных сетях;</li> </ul>
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сбора информации для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов по решению поставленных экономических задач;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;</li> <li>- осуществить поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- обрабатывать и представлять результаты по сбору и обработке данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- проверять качество аналитической информации, полученной в процессе проведения финансового анализа и выполнять процедуры по ее обобщению;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;</li> </ul>
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</li> <li>- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных;</li> <li>- методами представления результатов анализа;</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции</b>		

<i>аналитическая, научно-исследовательская деятельность:</i>	
ПК-4	<p>способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды теоретических и эконометрических моделей;</li> <li>- методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;</li> <li>- методы анализа результатов применения моделей к анализируемым данным;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели;</li> <li>- анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные после построения теоретических и эконометрических моделей;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современной методикой построения эконометрических моделей;</li> <li>- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;</li> </ul>

### МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, междисциплинарных курсов	Содержание дисциплины	Трудоемкость (зачетные единицы)	Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины
<b>Б1.Б</b>	<b>Блок 1. Базовая часть</b>			
<b>Б1.Б.10</b>	Методы оптимальных решений	Формализация проблем управления в экономике Оптимизация в детерминированном приближении Математическое программирование Линейное программирование Многокритериальная оптимизация Обзор методов оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач Принятие решений при наличии возмущений Игровой подход к управлению (гарантированный результат)	<b>4</b>	<b>ОК-3</b> <b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b> <b>ОПК-3</b> <b>ПК-4</b>

		Вероятностный подход к управлению		
--	--	-----------------------------------	--	--

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
4 зачетные единицы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Количество часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b>
<b>Объёма активных и интерактивных форм учебной работы (всего)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторная учебная работа обучающихся (всего)</b>	<b>14</b>
в том числе (приведены максимальные показатели):	
- лекции	6
- семинары	
- практические занятия	8
- консультации	
- лабораторные занятия	
- контрольные работы	
- текущий контроль	
- промежуточная аттестация - экзамен	9
<b>Самостоятельная работа обучающихся(всего)</b>	<b>121</b>
в том числе (варианты даны для примера, использовать по усмотрению, дополнять):	
- оформление и разработка учебного проекта	
- подготовка к лекциям	6
- подготовка к практическим занятиям	8
- подготовка реферата, устного сообщения, доклада	23
- оформление презентации	30
- письменная работа	
- выполнение домашней работы и т.д.	54

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ  
ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Тематический план учебной дисциплины заочной формы обучения**

Темы дисциплины	Количество часов				
	Всего	Лекции (в т.ч. в активной и интерактивной формах)	Практические занятия (в т.ч. в активной и интерактивной формах)	Самостоятельная работа	Экзамен
1	2	3	4	5	6
<b>3-й семестр</b>					
<b>Тема 1.</b> Формализация проблем управления в экономике	15	2		13	
<b>Тема 2.</b> Оптимизация в детерминированном приближении	14		2	12	
<b>Тема 3.</b> Математическое программирование	16	2	2	12	
<b>Тема 4.</b> Линейное программирование	16		2 (инт)	14	
<b>Тема 5.</b> Многокритериальная оптимизация	14			14	
<b>Тема 6.</b> Обзор методов оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач	16	2		14	
<b>Тема 7.</b> Принятие решений при наличии возмущений	14			14	
<b>Тема 8.</b> Игровой подход к управлению (гарантированный результат)	16		2	14	
<b>Тема 9.</b> Вероятностный подход к управлению	14			14	
<b>Всего по дисциплине (4 зачетные единицы)</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>121</b>	<b>9</b>

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМАМ

## **Тема 1. Формализация проблем управления в экономике**

Управляемые и прогнозные или эконометрические модели. Управляемость и большая размерность. Непрерывность и дискретное время. Материальный, финансовый и социальный разделы описания. Описание внешней среды. Поэлементное описание сложной системы по схеме: входы-выходы-внутренние связи и ограничения. Выделение управлений и неконтролируемых воздействий. Слежение за размерностью, переход к безразмерным переменным. Объединение элементов описания.

Примеры описаний. Динамические модели кредитования фирмы банком в дискретном и непрерывном времени. Задача о приеме на работу.

Математическая классификация используемых моделей.

Теоретико-управленческие начала. Способы реализации общей идеи обратной связи в экономике - алгоритмы, или стратегии управления.

Ресурсы управления, цели управления, критерии качества.

Исследователь операции и оперирующая сторона. Различия в информированности и ответственности. Риски и рациональное поведение.

Одношаговые и многошаговые процедуры принятия управленческих решений. Априорная и текущая информация.

## **Тема 2. Оптимизация в детерминированном приближении**

Полная и точная информированность о неконтролируемых параметрах и функциях как полезная математическая абстракция. Программное управление. План производства, распределение ресурсов. Допустимые и оптимальные решения. Причины их возможного отсутствия. Определения максимума и минимума на допустимом множестве. Итерационная схема построения оптимального решения через допустимые. Эквивалентные, или взаимные задачи оптимизации (например, задача максимизации прибыли при ограниченных сверху затратах эквивалентна задаче о минимизации затрат при ограниченной снизу прибыли на том же допустимом множестве).

## **Тема 3. Математическое программирование.**

Общая постановка задач конечномерной оптимизации со связями и ограничениями. Допустимое множество. Задача о потребительском выборе.

Типы максимумов: внутренний и граничный, единственный и неединственный, глобальный и локальный. Последовательная максимизация как способ аналитического решения задач малой размерности. Геометрическое отыскание максимума в двумерных задачах.

## **Тема 4. Линейное программирование**

Формулировки и экономические приложения. Структура допустимого множества и типы решений. Прямая и двойственная задачи через седловую точку



функции Лагранжа, теорема существования прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежёсткости. Анализ чувствительности и экономическая интерпретация двойственных переменных. Симплекс метод: основная схема алгоритма.

### **Тема 5. Многокритериальная оптимизация**

Истоки многокритериальности. Многокритериальная предпочтительность допустимых стратегий. Эффективность (оптимальность) по Парето или Слейтору.

Построение Парето-эффективной границы путём решения многопараметрической задачи однокритериальной оптимизации с ограниченными величинами остальных критериев. Другие способы сведения к однокритериальной оптимизации.

Неединственность Парето-эффективных стратегий. Априорные процедуры многокритериального выбора - свертки критериев, близость к идеальной точке.

Апостериорные процедуры - выявление функции полезности у лица, принимающего решения, лексикографическая оптимизация, последовательные уступки по величинам разных критериев. Адаптивные человеко-машинные процедуры.

### **Тема 6. Обзор методов оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.**

Сетевое планирование, управление проектами, теория расписаний. Целочисленное программирование. Схема ветвей и границ. Оптимальные программы управления во времени. Принцип максимума Л.С. Понтрягина и принцип оптимальности Беллмана.

### **Тема 7. Принятие решений при наличии возмущений**

Возмущения как неточно прогнозируемые неконтролируемые воздействия: рыночные цены, спрос и предложение, погода, поведенческие характеристики персонала и др. Априорная и текущая информация о возмущениях, диапазонная и вероятностная. Задача управления запасами. Воздействие возмущений на критерий качества и на множество допустимых управлений. Планирование и оперативное управление как типичный для экономики способ реализации - общей идеи обратной связи. Многошаговые процедуры управления. Обработка текущей информации о возмущениях, адаптация модели. Игровой и вероятностный подходы к управлению в зависимости от характера информации о возмущениях, диапазонного или вероятностного, и от склонности к риску лица, принимающего решения. Существование седловой точки в смешанных стратегиях для матричных игр. Связь с прямой и двойственной задачами линейного программирования. Метод множителей Лагранжа для задачи отыскания максимума со сложными ограничениями. Многошаговые схемы управления. Выделение этапов, различающихся составом управленческих решений и информацией о возмущениях. Рекурсивное решение -последовательное применение принципа наилучшего гарантированного результата от заключительного по времени этапа к первому. Аналитическое решение задачи о планировании договоров и оперативной компенсации сбоя в сырьевых поставках.

## **Тема 8. Игровой подход к управлению (гарантированный результат).**

Гарантия допустимости управления и справедливости оценки качества при любых возмущениях из априори прогнозируемого множества.

Наилучшая гарантирующая программа управления. Множество допустимых гарантирующих программ. Максимизация на этом множестве точной нижней грани по возмущениям критерия качества. Управление с полной информацией о возмущениях, или абсолютно оптимальная стратегия. Доминирование управления с полной информацией над программным по условиям допустимости, по реализациям критерия качества и по его априорной гарантированной оценке. Игровая интерпретация программного управления и управления с полной информацией. Седловая точка как необходимый и достаточный признак априорной неразличимости всех разумных способов управления запасами. Седловые точки в антагонистических играх на независимых множествах допустимых выборов. Примеры наличия и отсутствия, т.е. пересечения или непересечения графиков максимизирующей и минимизирующей стратегий. Ненужность переговоров между сторонами в случае неединственности седловой точки. Достаточные и необходимые условия для седловых точек.

## **Тема 9. Вероятностный подход к управлению.**

Вероятностная информация о возмущениях: плотность распределения, функция распределения, вероятностная мера множеств. Трудности получения такой информации даже для повторяющихся операций. Осреднение критерия качества управления по возмущениям. Ограничительные условия использования осреднённых критериев: многократное повторение операций без последствия, аддитивный (трансферабельный) характер исходного критерия качества (например, прибыль), согласие оперирующей стороны на неуправляемый риск, независимость множества допустимых управлений от возмущений. Альтернатива осреднению - заданная надёжность успеха в каждой операции: вероятность одновременного соблюдения условий допустимости управления и справедливости оценки его качества должна быть не ниже желаемой надёжности, а оценка качества - максимально возможной. Формализация задачи с фиксированной надёжностью успеха через вероятностную меру множества благоприятных возмущений. Пример аналитического решения статической задачи управления запасами. Предельный переход в гарантирующее управление при стремлении надёжности успеха к единице. Краткие сведения о методах стохастической оптимизации.

# ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Тема 1. Формализация проблем управления в экономике

### *Контрольные вопросы:*

- Управляемые и прогнозные или эконометрические модели.
- Управляемость и большая размерность.
- Непрерывность и дискретное время.
- Материальный, финансовый и социальный разделы описания.
- Описание внешней среды.
- Поэлементное описание сложной системы по схеме: входы-выходы-внутренние связи и ограничения.
- Выделение управлений и неконтролируемых воздействий.
- Слежение за размерностью, переход к безразмерным переменным.
- Объединение элементов описания.
- Примеры описаний: производственный, резервирующий и транспортный элементы.
- Динамические модели кредитования фирмы банком в дискретном и непрерывном времени. Задача о приеме на работу.
- Математическая классификация используемых моделей.
- Теоретико-управленческие начала.
- Способы реализации общей идеи обратной связи в экономике - алгоритмы, или стратегии управления.
- Ресурсы управления, цели управления, критерии качества.
- Исследователь операции и оперирующая сторона.
- Различия в информированности и ответственности.
- Риски и рациональное поведение.
- Одношаговые и многошаговые процедуры принятия управленческих решений.
- Априорная и текущая информация.

## Тема 2. Оптимизация в детерминированном приближении

### *Контрольные вопросы:*

- Полная и точная информированность о неконтролируемых параметрах и функциях как полезная математическая абстракция.
- Программное управление.
- План производства, распределение ресурсов.
- Допустимые и оптимальные решения. Причины их возможного отсутствия.
- Определения максимума и минимума на допустимом множестве.
- Итерационная схема построения оптимального решения через допустимые.
- Эквивалентные, или взаимные задачи оптимизации.

*Повторение:* множества и отображения.

### Тема 3. Математическое программирование.

#### *Контрольные вопросы:*

Общая постановка задач конечномерной оптимизации со связями и ограничениями.

Допустимое множество.

Задача о потребителем выборе.

Типы максимумов: внутренний и граничный, единственный и неединственный, глобальный и локальный.

Последовательная максимизация как способ аналитического решения задач малой размерности.

Геометрическое отыскание максимума в двумерных задачах.

*Повторение:* Метрические пространства, окрестность точки. Предельные, изолированные, внутренние и граничные точки множеств; открытые и замкнутые, ограниченные и неограниченные множества, компакт.

Достаточные условия глобального максимума: теорема Вейерштрасса о достижимости максимума и минимума непрерывной функцией многих переменных на компакте; теорема о максимуме вогнутых, т.е. выпуклых вверх, непрерывных функций на выпуклом компакте. Достаточные условия выпуклости.

*Повторение:* Предел и непрерывность функций многих переменных на допустимых множествах. Линейные пространства, линейная комбинация и линейная оболочка, линейная зависимость и независимость, размерность пространства, базис, единственность разложения вектора по базису, изменение координат при смене базиса. Векторно-матричные записи. Скалярное произведение, модуль вектора, угол между векторами; унитарные, евклидовы и банаховы пространства, метризуемость унитарных пространств. Логика высказываний, необходимость, достаточность.

Экстремумы гладких и негладких функций. Конусы допустимых и улучшающих вариаций. Необходимые условия и достаточные условия для локальных экстремумов гладких функций. Матрица Гессе. Достаточное условие локального максимума в угловой точке.

Критерий Сильвестра законоопределённости квадратичных форм. Условия высокого порядка для наличия и отсутствия локальных экстремумов у функций одной переменной.

*Повторение:* производная по направлению и градиент. Ряд Тейлора для функций многих переменных. Функциональная зависимость и якобиан.

Множители Лагранжа. Эквивалентность исходной задачи оптимизации со связями и ограничениями безусловному максимуму функции Лагранжа.

Условия Куна-Таккера, дополняющая нежёсткость, геометрическая интерпретация. Чувствительность максимума к изменению вектора ресурсов. Окаймлённый Гессиан. Теорема Куна-Таккера о седловой точке функции Лагранжа. Двойственная задача.

Схемы численных методов максимизации (прямых и непрямых): скорейший спуск, проектирование градиента, штрафные функции, метод Ньютона. Поиск глобального максимума в многоэкстремальных задачах.

#### **Тема 4. Линейное программирование**

##### ***Контрольные вопросы:***

Формулировки и экономические приложения.

Структура допустимого множества и типы решений.

Прямая и двойственная задачи через седловую точку функции Лагранжа, теорема существования прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежёсткости.

Анализ чувствительности и экономическая интерпретация двойственных переменных.

Симплекс метод: основная схема алгоритма.

*Повторение:* решение систем линейных алгебраических уравнений.

#### **Тема 5. Многокритериальная оптимизация**

##### ***Контрольные вопросы:***

Истоки многокритериальности.

Многокритериальная предпочтительность допустимых стратегий.

Эффективность (оптимальность) по Парето или Слейтору.

Построение Парето-эффективной границы путём решения многопараметрической задачи однокритериальной оптимизации с ограниченными величинами остальных критериев. Другие способы сведения к однокритериальной оптимизации.

Неединственность Парето-эффективных стратегий.

Априорные процедуры многокритериального выбора - свертки критериев, близость к идеальной точке.

Апостериорные процедуры - выявление функции полезности у лица, принимающего решения, лексикографическая оптимизация, последовательные уступки по величинам разных критериев.

Адаптивные человеко-машинные процедуры.

#### **Тема 6. Обзор методов оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач.**

##### ***Контрольные вопросы:***

Сетевое планирование, управление проектами, теория расписаний.

Целочисленное программирование.

Схема ветвей и границ.

Оптимальные программы управления во времени.

Принцип максимума Л.С. Понтрягина и принцип оптимальности Беллмана.

## **Тема 7. Принятие решений при наличии возмущений**

### ***Контрольные вопросы:***

Возмущения как неточно прогнозируемые неконтролируемые воздействия.  
Априорная и текущая информация о возмущениях, диапазонная и вероятностная.

Задача управления запасами.

Воздействие возмущений на критерий качества и на множество допустимых управлений.

Планирование и оперативное управление как типичный для экономики способ реализации - общей идеи обратной связи.

Многошаговые процедуры управления.

Обработка текущей информации о возмущениях, адаптация модели.

Игровой и вероятностный подходы к управлению в зависимости от характера информации о возмущениях, диапазонного или вероятностного, и от склонности к риску лица, принимающего решения.

Существование седловой точки в смешанных стратегиях для матричных игр.

Связь с прямой и двойственной задачами линейного программирования.

Метод множителей Лагранжа для задачи отыскания максимума со сложными ограничениями.

Многошаговые схемы управления.

Выделение этапов, различающихся составом управленческих решений и информацией о возмущениях.

Рекурсивное решение - последовательное применение принципа наилучшего гарантированного результата от заключительного по времени этапа к первому.

Аналитическое решение задачи о планировании договоров и оперативной компенсации сбоя в сырьевых поставках.

## **Тема 8. Игровой подход к управлению (гарантированный результат).**

### ***Контрольные вопросы:***

Гарантия допустимости управления и справедливости оценки качества при любых возмущениях из априори прогнозируемого множества.

Наилучшая гарантирующая программа управления.

Множество допустимых гарантирующих программ.

Максимизация на этом множестве точной нижней грани по возмущениям критерия качества.

Управление с полной информацией о возмущениях, или абсолютно оптимальная стратегия.

Доминирование управления с полной информацией над программным по условиям допустимости, по реализациям критерия качества и по его априорной гарантированной оценке.

Игровая интерпретация программного управления и управления с полной информацией.

Седловая точка как необходимый и достаточный признак априорной неразличимости всех разумных способов управления запасами.

Седловые точки в антагонистических играх на независимых множествах допустимых выборов.

Примеры наличия и отсутствия, т.е. пересечения или непересечения графиков максимизирующей и минимизирующей стратегий.

Ненужность переговоров между сторонами в случае неединственности седловой точки.

Достаточные и необходимые условия для седловых точек.

## **Тема 9. Вероятностный подход к управлению.**

### ***Контрольные вопросы:***

Вероятностная информация о возмущениях.

Трудности получения такой информации даже для повторяющихся операций.

Осреднение критерия качества управления по возмущениям.

Ограничительные условия использования осреднённых критериев

Альтернатива осреднению - заданная надёжность успеха в каждой операции.

Формализация задачи с фиксированной надёжностью успеха через вероятностную меру множества благоприятных возмущений.

Пример аналитического решения статической задачи управления запасами.

Предельный переход в гарантирующее управление при стремлении надёжности успеха к единице.

Краткие сведения о методах стохастической оптимизации.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>Этапы формирования компетенций (разделы (темы) дисциплины)</b>	<b>Компетенции по дисциплине</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
Тема 1. Формализация проблем управления в экономике	ОК-3 ОПК-1	коллективный тренинг, тест-тренинг
Тема 2. Оптимизация в детерминированном приближении	ОК-3 ОПК-1	коллективный тренинг, тест-тренинг
Тема 3. Математическое программирование	ОПК-1 ОПК-2	коллективный тренинг, тест-тренинг
Тема 4. Линейное программирование	ОПК-1 ОПК-2	гlossарный тренинг, коллективный тренинг
Тема 5. Многокритериальная оптимизация	ОПК-2 ОПК-3	коллективный тренинг, тест-тренинг
Тема 6. Обзор методов оптимизации для сетевых, целочисленных и динамических задач	ОПК-2 ОПК-3	коллективный тренинг, тест-тренинг
Тема 7. Принятие решений при наличии возмущений	ОПК-3 ПК-4	коллективный тренинг, тест-тренинг
Тема 8. Игровой подход к управлению (гарантированный результат)	ОПК-3 ПК-4	коллективный тренинг, тест-тренинг

Тема 9. Вероятностный подход к управлению	ОПК-3 ПК-4	тест-тренинг, предэкзаменационное тестирование
Промежуточная аттестация		ЭКЗАМЕН

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ  
НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,  
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Критериями и показателями оценивания компетенций на различных этапах их формирования являются:

- знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий по дисциплине;
- понимание связей между теорией и практикой;
- сформированность аналитических способностей в процессе изучения дисциплины;
- знание специальной литературы по дисциплине.

Критерии оценивания выполнения заданий по выявлению уровня сформированности компетенций для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
1	2	3	4	5
1	<i>Тест-тренинг</i>	Вид тренингового учебного занятия, задачей которого является закрепление учебного материала, а также проверка знаний обучающегося как по модулю дисциплины в целом, так и по отдельным темам модуля.	Система стандартизированных заданий	- от 0 до 69,9 % выполненных заданий – не зачтено; - 70 до 100 % выполненных заданий – зачтено.
2	<i>Эссе</i>	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе	Оценивание осуществляется по трем уровням: 1. Роботизированное оценивание (входной автоматизированный контроль). 2. Экспертное оценивание обучающимися (взаимооценка). 3. Оценивание преподавателем. <i>Первый уровень «Роботизированное оценивание (входной автоматизированный контроль)».</i> <u>Критерии автоматизированного контроля эссе:</u> <i>критерии входного контроля:</i> - нормоконтроль; - проверка работы на соответствие фамилии, имени отчества, указанных



			<p>в шаблоне работы данным обучае- мого, который загружает работу.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка работы на деликты (про- верка работы на наличие в ней фрагментов текстов с бессмыслен- ным набором слов, заменой букв, использование суффиксов для сло- вообразования и т.п.);</li> </ul> <p><i>Оценочные критерии (критерии качества):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие нормам современно- го языка;</li> <li>- оригинальность (проверка работы на заимствование (плагиат));</li> <li>- профессионализм (на основе срав- нения эталонной семантической сети и семантической сети эссе);</li> <li>- общий культурный уровень;</li> <li>- актуальность.</li> </ul> <p><i>Второй уровень «Экспертное оценивание обучающимися (взаимооценка)».</i></p> <p><i>Критерии экспертной оценки эссе:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) наличие деликтов (проверка рабо- ты на наличие в ней фрагментов тек- стов с бессмысленным набором слов, заменой букв, использование суффиксов для словообразования и т.п.);</li> <li>2) соответствие содержания пись- менной работы её теме, полнота рас- крытия темы (оценка того, насколько содержание письменной работы соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором);</li> <li>3) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) ис- точники, использованные при вы- полнении работы);</li> <li>4) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессио- нальные термины и понятия, свой- ственные теме работы);</li> <li>5) стилистика письменной речи (оценка структурно-смысловой ор- ганизации текста, внутренней це- лостности, соразмерности членения на части, соподчиненности компо- нентов работы друг другу и целому);</li> <li>6) грамотность текста (оценка того, насколько владеет автор навыками письма в соответствии с граммати- ческими нормами языка. Проверка</li> </ol>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>текста на наличие грамматических ошибок, употребление штампов, то есть избитых выражений; употребление слов-паразитов; ошибочное словообразование; ошибки в образовании словоформ; ошибки в пунктуации и т.п.);</p> <p>7) наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме письменной работы):</p> <p>По каждому критерию обучающийся оценивает работу и проставляет балл от 0 до 10, затем на основе данных баллов выставляется предварительная оценка эссе по формальным признакам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено;</li> <li>- 50% до 100% выполненного задания - зачтено</li> </ul> <p><i>Третий уровень «Оценивание преподавателем» (выставление итоговой оценки)</i></p> <p>Преподаватель, оценивая эссе, может использовать результаты предыдущих двух этапов. При выставлении «зачтено» опирается на следующие критерии:</p> <p><u>Критерии оценки эссе преподавателем:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество исходного материала, который использован (аналитический анализ прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме);</li> <li>- качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы);</li> <li>- аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в авторском тексте проблемами).</li> </ul>
3	<p><i>Коллективный тренинг (КТ)</i></p> <p><i>Различают несколько видов коллективных тренингов: дискуссия,</i></p>	<p>Коллективное занятие по заранее разработанному сценарию с использованием активных методов обучения.</p> <p>Деловая и/или ролевая игра - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью реше-</p>	<p>Тема (проблема) игрового взаимодействия, функционал ролей, ожидаемый (планируемый) ре-</p>	<p>«Неудовлетворительно»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- репродуктивный уровень (обучающийся в процессе обсуждения проблемного вопроса участвует не активно, только краткими репликами, не демонстрирует владение теоретической основой обсуждаемой темы, не аргументирует свою точку зрения; не выполняет функционал своей роли в деловой игре);</li> </ul>

	деловая игра, «круглый стол»	<p>ния учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</p> <p>«Круглый стол», дискуссия – интерактивные учебные занятия, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводиться по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.</p>	<p>зультат по итогам игрового взаимодействия</p> <p>Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре</p> <p>Перечень дискуссионных тем, тем презентаций для проведения круглого стола, дискуссии</p>	<p>«Удовлетворительно» - репродуктивный уровень с элементами продуктивных предложений (обучающийся демонстрирует владение различными подходами к теоретическому основанию обсуждаемой проблематики, предлагает свои варианты действия; выполняет основные функции своей роли в деловой игре);</p> <p>«Хорошо» - поисково-исследовательский уровень (обучающийся корректно и адекватно применяет полученную междисциплинарную информацию в нестандартных ситуациях, приводит примеры, иллюстрирующие теоретические позиции обсуждаемого вопроса, проявляет целесообразную инициативу в процессе выполнения функций своей роли в деловой игре);</p> <p>«Отлично» - креативный уровень (обучающийся моделирует новое аргументированное видение заданной проблемы).</p>
4	Логическая схема (ЛС)	Схематическое представление некоторого объема знаний по учебной дисциплине (модулю), выраженных в специальных, присущих только этой дисциплине (модулю) терминах и категориях, по принципу иерархии и взаимосвязей между различными структурными звеньями.	Задания по систематизации, схематизации научного аппарата дисциплины	<p>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено;</p> <p>- 50% до 100% выполненного задания - зачтено.</p>
5	Глоссарный тренинг (ГТ)	Учебное занятие с применением технических средств с целью усвоения понятий и терминов (глоссария).	Комплект заданий для работы по усвоению научного аппарата дисциплины	<p>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено;</p> <p>- 50% до 100% выполненного задания - зачтено.</p>
6	Экзамен, дифференцированный зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по дисциплинам в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании их изучения. Занятие аудиторное, проводится в форме письменной работы или в электронном виде с использованием информационных тестовых систем.	Экзаменационные билеты/ Билеты для дифференцированного зачета	<p>Шкала и критерии оценки уровня сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине в форме бальной отметки приведены ниже.</p> <p>При использовании информационных тестовых систем руководствуются следующими критериями:</p> <p>- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно;</p> <p>- от 50% до 69,9% - удовлетворительно;</p>

				- от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100%- отлично
7	<i>Зачет</i>	Форма проверки знаний и навыков студентов, полученных на семинарских и практических занятиях, а также их обязательных самостоятельных работ. Занятие аудиторное, может проводиться как в форме собеседования, так и в виде тестирования с использованием информационных тестовых систем или тестовых заданий.	Вопросы для подготовки к зачету Система тестовых заданий	Шкала и критерии оценки уровня сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине в системе «зачтено-незачтено» приведены ниже.  При использовании информационных тестовых систем или тестовых заданий руководствуются следующими критериями: - от 0 до 65,9% выполненного задания - не зачтено; - 66% до 100% выполненного задания - зачтено.

Показателем оценивания компетенций в рамках образовательной программы считается уровень их освоения обучающимися.

#### Характеристика уровней освоения компетенций

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Уровень сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки по ряду критериев:

"Отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, усвоивший основную и знакомый с

дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

"Хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по направлению подготовки, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

"Неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании ВУЗа без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### Шкала оценки письменных ответов по дисциплине

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания
2	Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности
3	Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая.
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено не знание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Ответ на вопрос отсутствует

#### Шкала оценки в системе «зачтено – не зачтено»

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология.

		<p>Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное</p> <p>Умеет делать выводы без существенных ошибок</p> <p>Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>
2	Не зачтено	<p>Недостаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины (обучающийся не справился с 50% вопросов и заданий преподавателя, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки)</p> <p>В ответе не используется научная терминология.</p> <p>Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками.</p> <p>Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины</p> <p>Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>Не сформированы компетенции, умения и навыки.</p> <p>Отказ от ответа или отсутствие ответа.</p>

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

В целом шкала оценивания в зависимости от уровня освоения компетенций выглядит следующим образом:

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Качество освоения программы дисциплины	Уровень достижений	Отметка в 5-балльной шкале	Зачтено/ не зачтено
90-100%	продвинутый	«5» (отлично)	зачтено
66 -89%	базовый	«4» (хорошо)	зачтено
50 -65 %	минимальный	«3» (удовлетворительно)	зачтено
меньше 50%	ниже минимального	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

# ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## Примерные вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине (устная форма проведения)

1. Важнейшие математические понятия
2. Векторное пространство
3. Множества векторного пространства
4. Функции нескольких переменных
5. Дифференцируемые функции нескольких переменных
6. Теоретические основы оптимизации
7. Постановка задачи оптимизации
8. Выпуклые и вогнутые функции
9. Разновидности задач оптимизации
10. Теорема Вейерштрасса
11. Условия экстремума
12. Общие сведения
13. Условия безусловного экстремума первого порядка
14. Условия безусловного экстремума второго порядка
15. Необходимые и достаточные условия экстремума в задаче с
16. ограничениями в форме равенств
17. Необходимые и достаточные условия экстремума в задаче с ограничениями в форме  
неравенств
18. Условия экстремума в седловой форме
19. Задачи линейного программирования и их свойства
20. Общая задача линейного программирования
21. Геометрия задачи линейного программирования
22. Каноническая задача линейного программирования
23. Симплекс-метод
24. Идея симплекс-метода
25. Алгоритм симплекс-метода
26. Пример применения алгоритма симплекс-метода
27. Двухфазный симплекс-метод
28. Метод искусственных переменных
29. Прикладные задачи линейного программирования
30. Задача о производстве продукции при ограниченных запасах сырья
31. Задача об оптимальном распределении деталей по станкам
32. Транспортная задача
33. Методы оптимизации функций одной переменной
34. Метод локализации экстремума
35. Метод золотого сечения
36. Метод Фибоначчи
37. Метод равномерного перебора
38. Методы безусловной оптимизации
39. Общая схема методов подъема
40. Метод покоординатного подъема
41. Метод многогранника
42. Градиентные методы
43. Метод Ньютона
44. Методы условной оптимизации

45. Метод покоординатного подъема
46. Метод условного градиента
47. Метод штрафных функций
48. Метод барьерных функций
49. Дискретные управляемые системы
50. Роль априорной модели задачи в интерпретации измерений.

## Типовые вопросы и задачи для контрольной работы

### Контрольная 1

1. Найти точки условного экстремума и экстремальные значения функции  
 $z = 2x^2 + y^2$  при условии  $2x - y = 2$ .

2. Найти точки условного экстремума и экстремальные значения функции  
 $u = x^2 + 3y^2 + 2z^2$  при условии  $\begin{cases} x + y - 2z = -3 \\ x - 2y + z = 3 \end{cases}$ .

3. Найти точки условного экстремума и экстремальные значения функции  
 $u = 2 - x^2 - y^2 - 2z^2 + 2x - 4z$  при условии  $2x - y + z = 0$ .

### Контрольная 2

1. Найти точки условного экстремума и экстремальные значения функции  
 $z = 3x^2 - y^2$  при условии  $4x + 2y = 5$ .

2. Найти точки условного экстремума и экстремальные значения функции  
 $u = 2x^2 + 5y^2 + 3z^2$  при условии  $\begin{cases} 2x - y + 4z = 7 \\ 3x - 2y + 6z = 8 \end{cases}$ .

3. Найти точки условного экстремума и экстремальные значения функции  
 $u = 3 - x^2 - 2y^2 - z^2 + 2x - z$  при условии  $x - 3y + 2z = 0$ .

## Система стандартизированных заданий для проведения тест-тренинга, коллективного тренинга, предэкзаменационного тестирования

### 1.1 Задание

Порядковый номер задания	1
Тип	4
Вес	7

\_\_\_\_\_ - это образ реального экономического процесса, отражающий существенные свойства этого процесса и замещающий его в ходе исследования и управления

Модель

### 1.2 Задание

Порядковый номер задания	2
Тип	4



Вес	7
-----	---

_____ модели - модели с неизвестными факторами в виде случайных величин
Стохастические

### 1.3 Задание

Порядковый номер задания	3
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?	
А) На рассуждениях, основанных на опыте и интуиции, базируются неформализованные модели.	
В) На рассуждениях, основанных на опыте и интуиции, базируются формализованные модели.	
Подберите правильный ответ	
<input type="checkbox"/>	А-да, В-да
<input type="checkbox"/>	А- да, В- нет
<input type="checkbox"/>	А- нет, В- да
<input type="checkbox"/>	А- нет, В- нет

### 1.4 Задание

Порядковый номер задания	4
Тип	5
Вес	10

Расположите по порядку этапы построения экономико-математической модели
Формулируются предмет и цели исследования.
Выделяются структурные или функциональные элементы, соответствующие данной цели
Словесно описываются взаимосвязи между элементами модели
Вводятся символические обозначения для характеристик экономического объекта
Проводятся расчеты и анализ решения

### 1.5 Задание

Порядковый номер задания	5
Тип	4
Вес	7

_____ модели - соответствие модели реальному процессу по свойствам, которые считаются существенными для исследования
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Адекватность
--------------

### 1.6 Задание

Порядковый номер задания	6
Тип	1
Вес	1

_____ решение – это решение, предпочтительное перед другими по определенному критерию эффективности	
	Оптимальное
	Допустимое
	Гарантированное
	Возможное

### 1.7 Задание

Порядковый номер задания	7
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие особенностей и видов экономико-математических моделей	
Балансовые	выражают равенство между количеством продукции, производимой отдельным экономическим объектом, и совокупной потребностью в этом продукте
Оптимизационные	предназначены для выбора наилучшего варианта из определенного числа вариантов производства, распределения или потребления
Трендовые	отражают развитие моделируемой экономической системы через длительную тенденцию ее основных показателей

### 1.8 Задание

Порядковый номер задания	8
Тип	2
Вес	5

Экономико-математические модели _____ и _____ - модели, классифицирующиеся по типу информации, используемой в ней	
	аналитические
	идентифицируемые
	знаковые
	образные

## РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

Тип	Группа
Вес	14

### 1.9 Задание

Порядковый номер задания	9
Тип	2
Вес	5

_____ и _____ - классы признаков по их значению, служащие для изучения взаимосвязи	
	Факторные
	Результативные
	Стохастические
	Детерминированные

### 1.10 Задание

Порядковый номер задания	10
Тип	5
Вес	10

Расположите по порядку этапы регрессионного анализа
Определение типа функции
Определение и проверка коэффициентов регрессии
Расчет значений функции для отдельных значений аргумента
Исследование рассеивания по отклонениям расчетных значений от эмпирических данных

### 1.11 Задание

Порядковый номер задания	11
Тип	1
Вес	1

Определение _____ - решающий этап регрессионного анализа	
	типа функции
	коэффициентов регрессии
	значений функции для отдельных значений аргумента

### 1.12 Задание

Порядковый номер задания	12
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие формул и типов их функций	
Линейная	
Гиперболическая	
Показательная	
Параболическая	

### КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Тип	Группа
Вес	14

#### 1.13 Задание

Порядковый номер задания	13
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие содержания и видов их корреляции	
Парная	связь между двумя признаками
Частная	зависимость между результативным и одним факторным признаками при фиксированном значении других факторных признаков
Множественная	зависимость результативного и двух или более факторных признаков, включенных в исследование

#### 1.14 Задание

Порядковый номер задания	14
Тип	1
Вес	1

Метод _____ - это метод выявления корреляционной связи, при котором значения факторного признака располагают в возрастающем порядке и затем прослеживают направление изменения величины результативного признака	
	сопоставление параллельных рядов
	дисперсионный анализ
	регрессионный анализ

#### 1.15 Задание

Порядковый номер задания	15
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?	
А) Связь, при которой возрастание величины факторного признака влечет за собой возрастание и величины результативного признака, - прямая корреляционная связь.	
В) Связь, при которой возрастание величины факторного признака влечет за собой убывание величины результативного признака, - прямая корреляционная связь.	
Подберите правильный ответ	
	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

### 1.16 Задание

Порядковый номер задания	16
Тип	4
Вес	7

\_\_\_\_\_ корреляции - точечный график в прямоугольных координатах значения признака-фактора и соответствующих ему значений результативного признака

Поле

### 1.17 Задание

Порядковый номер задания	17
Тип	1
Вес	1

Линейный коэффициент \_\_\_\_\_ используется для количественной оценки тесноты связи между признаками

	корреляции
	дисперсии
	вариации

### 1.18 Задание

Порядковый номер задания	18
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие связи между признаками и значений коэффициента корреляции ( $r$ )

$r = 0$	отсутствует
$0 < r < 1$	прямая
$-1 < r < 0$	обратная

$r = 1$	функциональная
---------	----------------

### 1.19 Задание

Порядковый номер задания	19
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?

А) Связь между двумя признаками без учета влияния других признаков характеризует частный коэффициент корреляции.

В) Связь между двумя признаками с учетом влияния других признаков характеризует частный коэффициент корреляции.

Подберите правильный ответ

	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

## ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ, РЕШАЕМЫЕ НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Тип	Группа
Вес	14

### 1.20 Задание

Порядковый номер задания	20
Тип	1
Вес	1

\_\_\_\_\_ - наиболее приемлемый способ отбора факторных признаков

	Шаговый регрессионный анализ
	Экспертная оценка
	Корреляционный анализ

### 1.21 Задание

Порядковый номер задания	21
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?

А) Признак является существенным, если при включении в модель факторного признака величина множественного коэффициента корреляции увеличивается, а коэффициент ре-

грессии не изменяется.  
 В) Признак является несущественным, если при включении в модель факторного признака величина множественного коэффициента корреляции увеличивается, а коэффициент регрессии не изменяется.  
 Подберите правильный ответ

	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

### 1.22 Задание

Порядковый номер задания	22
Тип	5
Вес	10

Расположите по порядку проблемы мультиколлинеарности и этапы их решения  
 Установление наличия мультиколлинеарности  
 Определение причин возникновения мультиколлинеарности  
 Разработка мер по ее устранению

### 1.23 Задание

Порядковый номер задания	23
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?  
 А) Характеристика отклонения расчетных значений результативного признака от его среднего значения - дисперсия регрессии.  
 В) Характеристика отклонения расчетных значений результативного признака от его среднего значения - остаточная дисперсия.  
 Подберите правильный ответ

	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

## МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Тип	Группа
Вес	12

### 1.24 Задание

Порядковый номер задания	24
Тип	4
Вес	7

\_\_\_\_\_ (динамический) ряд - ряд расположенных в хронологической последовательности значений статистического показателя

Временной

### 1.25 Задание

Порядковый номер задания	25
Тип	2
Вес	5

Два элемента, составляющие временной ряд:

	периодов времени, к которым относятся статистические данные
	статистических показателей за указанный период времени
	статистических критериев
	доверительных интервалов

### 1.26 Задание

Порядковый номер задания	26
Тип	4
Вес	7

\_\_\_\_\_ ряд динамики - ряд числовых значений определенного статистического показателя, характеризующего размеры изучаемого явления за определенные промежутки времени

Интервальный

### 1.27 Задание

Порядковый номер задания	27
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?

А) Элементы повторного счета содержат отдельные уровни моментного ряда динамики абсолютных величин.

В) Элементы повторного счета содержат отдельные уровни интервального ряда динамики абсолютных величин.

Подберите правильный ответ



	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

### 1.28 Задание

Порядковый номер задания	28
Тип	2
Вес	5

С помощью каких статистических показателей осуществляется анализ скорости и интенсивности развития явлений во времени?

	абсолютный прирост
	темп роста и прироста
	абсолютное значение одного процента прироста
	дисперсия
	размах

### 1.29 Задание

Порядковый номер задания	29
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие содержания и видов их влияния на ряд динамики

Эволюционные	изменения, определяющие некое общее направление развития через другие систематические и случайные колебания
Циклические	значение изучаемого признака в течение какого-то времени возрастает, достигает определенного максимума, затем понижается, достигает определенного минимума, вновь возрастает до прежнего значения
Сезонные	колебания, периодически повторяющиеся в некоторое определенное время каждого года, дни месяца или часы дня

### 1.30 Задание

Порядковый номер задания	30
Тип	2
Вес	5

Колебания, относящиеся к нерегулярным колебаниям для социально-экономических явлений:

	спорадически наступающие изменения
	случайные колебания
	циклические колебания
	сезонные колебания

### 1.31 Задание

Порядковый номер задания	31
Тип	1
Вес	1

Уравнение прямой линии, выражающее тенденцию изменения временного ряда, – это тренд

	линейный
	показательный
	экспоненциальный

### 1.32 Задание

Порядковый номер задания	32
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие особенности моделируемого временного ряда и вида зависимости, выбираемой для трендовой модели развития

Линейная зависимость	в исходном временном ряду наблюдаются более или менее постоянные абсолютные цепные приросты, не проявляющие тенденции ни к увеличению, ни к снижению
Параболическая зависимость	абсолютные цепные приросты сами по себе обнаруживают некоторую тенденцию развития, но абсолютные цепные приросты абсолютных цепных приростов постоянны.
Экспоненциальная зависимость	в исходном временном ряду наблюдается либо более или менее постоянный относительный рост, или устойчивость в изменении показателей относительного роста

### 1.33 Задание

Порядковый номер задания	33
Тип	1
Вес	1

\_\_\_\_\_ функции применяются при моделировании динамических рядов, проявляющих быстрое развитие в начале ряда и затухающее его развитие к концу

	Логистические
	Кубические
	Линейные
	Параболические

### 1.34 Задание

Порядковый номер задания	34
Тип	4
Вес	7

\_\_\_\_\_ - перенесение на будущее закономерностей в экономике, действовавших в прошлом

Прогнозирование
-----------------

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Тип	Группа
-----	--------

Вес	12
-----	----

### 1.35 Задание

Порядковый номер задания	35
Тип	2
Вес	5

_____ и _____ - задачи, классифицирующиеся по учету фактора времени	
	Статические
	Динамические
	Непрерывные
	Дискретные

### 1.36 Задание

Порядковый номер задания	36
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие классификационных группировок и признаков классификации задач оптимального программирования	
Характер взаимосвязи между переменными	линейные, нелинейные
Характер изменения переменных	непрерывные, дискретные
Учет фактора времени	статические, динамические

### 1.37 Задание

Порядковый номер задания	37
Тип	2
Вес	5

_____ и _____ - задачи оптимального программирования по числу критериев оценки альтернатив	
	Простые однокритериальные
	Сложные многокритериальные
	Статические однокритериальные
	Динамические многокритериальные

### 1.38 Задание

Порядковый номер задания	38
Тип	1
Вес	1

На этапе _____ решается правильность результатов моделирования и применимости их в практической деятельности	
	постановки экономической проблемы и ее качественный анализ
	построения математической модели и ее анализ
	подготовки исходной информации
	анализа численных результатов и их применение

### 1.39 Задание

Порядковый номер задания	39
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?	
А) На этапе подготовки исходной информации наиболее часто возникает необходимость возврата к предшествующим этапам моделирования.	
В) На этапе построения математической модели наиболее часто возникает необходимость возврата к предшествующим этапам моделирования.	
Подберите правильный ответ	
	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

#### 1.40 Задание

Порядковый номер задания	40
Тип	4
Вес	7

_____ задача - задача линейного программирования при условии, что все переменные неотрицательны, система ограничений состоит лишь из одних неравенств
Стандартная

#### 1.41 Задание

Порядковый номер задания	41
Тип	4
Вес	7

_____ многоугольник - многоугольник, целиком расположенный по одну сторону от прямых, на которых лежат его стороны
Выпуклый

### ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тип	Группа
Вес	12

#### 1.42 Задание

Порядковый номер задания	42
Тип	2
Вес	5

Формы записи канонической задачи линейного программирования:	
	матричная
	векторная
	табличная
	графическая

#### 1.43 Задание

Порядковый номер задания	43
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?	
А) Целевая функция принимает максимальное значение в одной из угловых точек многогранника, если задача линейного программирования имеет оптимальное решение.	

В) Линейная функция принимает максимальное значение в одной из внутренних точек многогранника, если задача линейного программирования имеет оптимальное решение.  
Подберите правильный ответ

	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

#### 1.44 Задание

Порядковый номер задания	44
Тип	4
Вес	7

В \_\_\_\_\_ методе решения задач линейного программирования используется линия уровня линейной функции  
геометрическом

#### 1.45 Задание

Порядковый номер задания	45
Тип	5
Вес	10

Расположите по порядку проведения этапы графического метода решения задачи линейного программирования с двумя переменными  
На координатной плоскости  $x_1 \times x_2$  строится допустимая многоугольная область, строится вектор  $q$ , координаты которого являются частными производными целевой функции  $f$ .  
Прямая  $f = c_1x_1 + c_2x_2$ , перпендикулярная вектору  $q$ , передвигается в направлении этого вектора в случае максимизации  $f$  до тех пор, пока не достигает вершины многоугольной области  
Решается система двух уравнений, получаемых из соответствующих ограничений и дающих в пересечении точку максимума

#### 1.46 Задание

Порядковый номер задания	46
Тип	2
Вес	5

\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ относятся к достоинствам геометрического метода решения задач линейного программирования

	точность
	возможность применения для решения практических задач
	простота
	наглядность

### СИМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД. ДВОЙСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Тип	Группа
Вес	14

#### 1.47 Задание

Порядковый номер задания	47
Тип	1
Вес	1

\_\_\_\_\_ метод - универсальный метод решения задач линейного программирования,

основанный на последовательном улучшении плана	
	Симплексный
	Линейный
	Нелинейный
	Динамический

#### 1.48 Задание

Порядковый номер задания	48
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие содержания и столбцов симплексной таблицы	
1-й столбец	основные переменные
2-й столбец	свободные члены расширенной системы $b_1, b_2, \dots, b_m$
Последний столбец	оценочные отношения

#### 1.49 Задание

Порядковый номер задания	49
Тип	4
Вес	7

_____ значение имеет искусственная переменная в симплекс-методе с искусственным базисом
Неотрицательное

#### 1.50 Задание

Порядковый номер задания	50
Тип	4
Вес	7

Двойственные _____ исходной задачи - компоненты оптимального решения двойственной задачи
оценки

#### Транспортная задача

Тип	Группа
Вес	14

#### 1.51 Задание

Порядковый номер задания	51
Тип	4
Вес	7

К задачам _____ программирования относится транспортная задача
линейного

#### 1.52 Задание

Порядковый номер задания	52
Тип	1
Вес	1

Найти _____ - цель решения транспортной задачи
------------------------------------------------

	объемы перевозок для каждой пары “поставщик – потребитель”
	оптимальный путь перевозки
	оптимальный вид транспорта
	периодичность поставки грузов

### 1.53 Задание

Порядковый номер задания	53
Тип	4
Вес	7

Суммарные \_\_\_\_\_ на перевозки - оптимизируемый показатель в транспортной задаче  
затраты

### 1.54 Задание

Порядковый номер задания	54
Тип	1
Вес	1

Фиктивный \_\_\_\_\_ вводится в случае, когда суммарная мощность поставщиков больше суммарной мощности потребителей, для решения транспортной задачи

	потребитель
	поставщик
	продавец
	посредник

### 1.55 Задание

Порядковый номер задания	55
Тип	1
Вес	1

На этапе \_\_\_\_\_ при решения транспортной задачи применяется метод “северо-западного угла”

	составления начального распределения
	проверки оптимальности полученного плана перевозок
	улучшения неоптимального плана перевозок

### 1.56 Задание

Порядковый номер задания	56
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие смыслового содержания и величины оценок клеток матрицы перевозок в транспортной задаче

$d_{ij} = 0$	цена потребителя покрывает цену поставщика и стоимость перевозок
$d_{ij} \geq 0$	цена, предлагаемая соответствующим потребителем, меньше суммы цены поставщика и стоимости перевозки
$d_{ij} < 0$	цена, предлагаемая соответствующим потребителем, больше суммы цены поставщика и стоимости перевозки

## МОДЕЛИ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тип	Группа
Вес	14

**1.57 Задание**

Порядковый номер задания	57
Тип	6
Вес	3

Верны ли определения?	
А) В экономике для принятия крупномасштабных плановых решений в сложных ситуациях используются модели линейного программирования.	
В) В экономике для принятия крупномасштабных плановых решений в сложных ситуациях используются модели динамического программирования.	
Подберите правильный ответ	
	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

**1.58 Задание**

Порядковый номер задания	58
Тип	3
Вес	8

Укажите соответствие содержания и условий выполнения принципа оптимальности Беллмана в модели динамического программирования	
Аддитивность целевой функции	целевая функция равна сумме целевых функций каждого шага
Нет обратной связи	выбор управления на k-м шаге зависит только от состояния системы к этому шагу, не влияет на предшествующие шаги
Отсутствие последействия	состояние $s_k$ после k-го шага управления зависит только от предшествующего состояния $s_{k-1}$ и управления $x_k$

**1.59 Задание**

Порядковый номер задания	59
Тип	1
Вес	1

Принцип _____ Бельмана - утверждение, что оптимальное управление является оптимальным для любого подпроцесса по отношению к исходному состоянию этого подпроцесса	
	оптимальности
	случайности
	равновозможности
	репрезентативности

**1.60 Задание**

Порядковый номер задания	60
Тип	6
Вес	3

Верны ли утверждения?	
А) Конечное состояние процесса распределения равно нулю при решении ресурсной задачи методом динамического программирования.	



В) Конечное состояние процесса распределения равно максимуму функции при решении ресурсной задачи методом динамического программирования. Подберите правильный ответ	
	А-да, В-да
	А- да, В- нет
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка успеваемости обучающихся осуществляется в ходе текущего, промежуточного и итогового контроля.

**Текущий контроль** – это непрерывно осуществляемое наблюдение за уровнем усвоения знаний и формированием умений и навыков в течение семестра или учебного года. Он осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля являются опросы или задания, выполняемые студентами к семинарским (практическим) занятиям (СРС).

В зависимости от численности и подготовленности учебной группы по решению преподавателя допускаются два подхода к проверке уровня знаний обучающихся.

В первом случае, если численность учебной группы позволяет индивидуальную работу с обучающимися, проверка уровня освоения знаний проводится в форме устного опроса (собеседования).

Второй вариант (для учебных групп большой численности) предполагает написание контрольных и творческих работ, а также защиту рефератов по предложенным темам. Допускается использование тестирования по элементарному фактическому материалу.

Виды текущего контроля:

- индивидуальный или групповой опрос;
- контрольная работа;
- индивидуальная или групповая презентация (представление выполненного задания);
- анализ деловых ситуаций (анализ ситуации, данной в виде текстового, графического или устного материала, видеофильма, либо анализ вариантов решения проблемы, выбор оптимального варианта);
- расчетные задания;
- тесты;
- подготовка эссе;
- подготовка реферата;
- деловые игры;
- защита выполненных заданий и др.

Виды, количество самостоятельной работы, а также текущий ее контроль по каждой дисциплине определяет преподаватель.

**Промежуточный контроль** - зачет или экзамен в устной или письменной форме по части изучаемой дисциплины в середине семестра.

**Итоговый контроль** - контроль знаний и умений обучающихся непосредственно после завершения курса по дисциплине в форме экзамена или зачета.

В любом случае итоговая оценка выставляется с учетом работы студента за весь учебный период.

Промежуточный контроль может проводиться в виде зачетов, экзамена, контрольных работ и т.д. по части дисциплины (или по окончании изучения каждого модуля). Его цель - оценить работу студента за определенный период, полученные им теоретические знания, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

На экзамене или зачете могут быть использованы вопросы-эссе. Они представляют собой письменную работу, выполняемую обучающимися во внеаудиторное время, объемом 4-5 страниц машинописного текста. Цель этой работы - формирование навыков реферирования полученной по данной дисциплине информации, краткое аннотированное изложение основных положений конкретной темы дисциплины.

Вопросы формируются таким образом, чтобы ни в учебнике, ни в лекциях по данной дисциплине не содержался прямой ответ. Для написания эссе обучающиеся должны посмотреть весь полученный материал, проработать дополнительную литературу, обобщить информацию и изложить ее в кратком виде.

Одновременно с формулированием вопросов следует определить критерии правильного ответа, т.е. решить, какой ответ будет правильным. Эти критерии формируются в виде перечня тем и положений дисциплины, которые должны быть обязательно включены в ответ студента. Ответ на вопрос должен быть логично изложен.

Содержание итогового контроля должно соответствовать программе дисциплины, равномерно охватывая все ее разделы.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Руководящие начала, которым должен следовать преподаватель в ходе процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций
1	2	3
1	<i>Логическая схема (ЛС)</i>	При использовании преподавателем логической схемы он оценивает умения и навыки обучающегося по схематическому представлению некоторого объема знаний по учебной дисциплине (модулю), выраженных в специальных, присутствующих только этой дисциплине (модулю) терминах и категориях, по принципу иерархии и взаимосвязей между различными структурными звеньями. Помимо этого, преподаватель может предложить обучающемуся представить логическую схему, демонстрирующую знания и навыки обучающегося проводить межпредметные связи в рамках раздела (темы) модуля, дисциплины, исходя из полученных знаний в ходе освоения учебной дисциплины. Использование логических схем предоставляет вариативность в оперативном методе решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно

		<p>большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.</p> <p>Суть процедуры использования логической схемы заключается в том, что процесс выдвижения, предложения идей отделен от процесса их критической оценки и отбора. Кроме того, используются разнообразные приемы "включения" фантазии, для лучшего использования "чисто человеческого" потенциала в поиске решений. Доминантным априорным результатом всегда является готовая логическая схема, понятная всем участникам (обучающимся).</p>
2	<i>Тест-тренинг</i>	<p>Тестирование позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств обучающегося, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения испытуемым ряда специальных заданий. Тест – это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, которые позволяют диагностировать меру выраженности исследуемого свойства у испытуемого, его психологические характеристики, а также отношение к тем или иным объектам. В результате тестирования обычно получают некоторую количественную характеристику, показывающую меру выраженности исследуемой особенности у личности. Она должна быть соотносима с установленными для данной категории испытуемых нормами. Таким образом, при проведении занятий преподаватель с помощью тестирования должен определить имеющийся уровень развития некоторого свойства в объекте исследования и сравнить его с эталоном или с развитием этого качества у испытуемого в более ранний период.</p> <p>Тесты обычно содержат вопросы и задания, требующие очень краткого, иногда альтернативного ответа («да» или «нет», «больше» или «меньше» и т.д.), выбора одного из приводимых ответов или ответов по балльной системе. Тестовые задания обычно отличаются диагностичностью, их выполнение и обработка не отнимают много времени.</p> <p>При проведении тестирования следует соблюдать ряд условий. Во-первых, нужно определить и ориентироваться на некоторую норму, что позволит объективно сравнивать между собой результаты и достижения различных испытуемых. Тест-тренинг на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков по учебной дисциплине применяется на основе представлений о критериях оценки знаний, умений и навыков учащихся и соответствующих норм отметок или могут быть рассчитаны лишь на сравнение испытуемых между собой по успешности выполнения ими заданий. Обучающиеся должны находиться в одинаковых условиях выполнения задания (независимо от времени и места), что позволяет объективно оценить и сравнить полученные результаты.</p>
3	<i>Глоссарный тренинг (ГТ)</i>	<p>При использовании преподавателем глоссарного тренинга преподаватель оценивает умения и навыки обучающегося по владению терминологией в рамках дисциплины, а также возможность обучающегося оперировать изученным понятийным аппаратом.</p> <p>Учебное занятие проводится с применением глоссария, который разрабатывают и подбирают обучающиеся, исходя из границ конкретного раздела (темы) учебной дисциплины.</p> <p>Глоссарный тренинг - это оценочное средство, целью которого является формирование недостающих поведенческих навыков и умений. Эта форма групповой работы позволяет работать с жизненными ситуациями. Тренинг как форма групповой работы позволяет использовать самые разнообразные интерактивные технологии. Активные групповые методы, применяемые в тренинге, составляют три блока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дискуссионные методы глоссарного тренинга (групповая дискуссия, разбор ситуаций из практики, моделирование практических ситуаций, метод кейсов и др. с обязательным использованием понятийного аппарата в рамках темы (раздела) дисциплины);</li> </ul>

		- игровые методы глоссарного тренинга (имитационные, деловые, ролевые игры, мозговой штурм и др. с обязательным использованием понятийного аппарата в рамках темы (раздела) дисциплины).
4	<i>Коллективный тренинг (КТ): дискуссия, деловая игра, «круглый стол»</i>	<p>При использовании преподавателем коллективного тренинга он проводит коллективное занятие по заранее разработанному сценарию с использованием активных методов обучения.</p> <p>Преподаватель должен учитывать, что деловая и/или ролевая игра - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Использование подобного оценочного средства позволит оценить умение обучающегося анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</p> <p>Наиболее часто встречающаяся форма коллективного тренинга - «Круглый стол» / дискуссия. Преподаватель в данном случае должен организовать интерактивные учебные занятия, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может быть проведено по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.</p> <p>Дискуссия – это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др. В основе «круглого стола» в форме дебатов - свободное высказывание, обмен мнениями по предложенному обучающимся тематическому тезису. Участники дебатов приводят примеры, факты, аргументируют, логично доказывают, поясняют, дают информацию и т.д. Процедура дебатов не допускает личностных оценок, эмоциональных проявлений. Обсуждается тема, а не отношение к ней отдельных участников. Основное отличие дебатов от дискуссий состоит в следующем: эта форма «круглого стола» посвящена однозначному ответу на поставленный вопрос – да или нет. Причем одна группа (утверждающие) является сторонниками положительного ответа, а другая группа (отрицающие) – сторонниками отрицательного ответа. Внутри каждой из групп могут образовываться 2 подгруппы, одна подгруппа – подбирает аргументы, а вторая – разрабатывает контраргументы.</p>
5	<i>Зачет</i>	В ходе проведения зачета преподаватель использует имеющиеся вопросы к зачету, при этом сам зачет проводится, как правило, в устной форме. Возможно проведение зачета с использованием информационных тестовых систем или тестовых заданий, критерии оценки которых приведены выше.
6	<i>Экзамен</i>	В ходе проведения экзамена преподаватель представляет обучающимся возможность выбора соответствующего билета с необходимостью ответа на поставленные вопросы. Оцениваются знания, навыки и умения обучающихся исходя из установленных критериев оценивания. Экзамен проводится, как правило, в устной форме.

# **ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Баллод Б.А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баллод Б.А., Елизарова Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18819>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Орлов, А.И. Организационно- экономическое моделирование: теория принятия решений [Текст] : Учебник. - М. : КНОРУС, 2011. - 568 с.
3. Соловьев В. И. Методы оптимальных решений: Учебное пособие. – М.: Финансовый университет, 2012. – 364 с.
4. Соколов А.В. Методы оптимальных решений. Том 1. Общие положения. Математическое программирование [Электронный ресурс]/ Соколов А.В., Токарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 562 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25010>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Том 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность [Электронный ресурс]/ Токарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25011>.— ЭБС «IPRbooks»

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. Учебник. - СПб.: Лань, 2010.
2. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: «Прогресс», 2007. (Ридер).
3. Аронович А.Б., Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П. Сборник задач по исследованию операций. М.: Изд-во МГУ, 2007.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2009.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

[www.cfin.rit/flnaiialysis/iiidex.shtml](http://www.cfin.rit/flnaiialysis/iiidex.shtml) - Портал об управленческом менеджменте, консалтинге и маркетинге. Материалы о математическом аппарате и программных продуктах. Каталог компаний и периодических изданий данной тематики.

[www.bfm.ru/press/](http://www.bfm.ru/press/) - Новости финансов, индустрии, IT и др. Анализ и обзор финансовых рынков, котировки валют, российские и мировые индексы.

[www.finanaliz.ru](http://www.finanaliz.ru) - Финансовая и банковская аналитика.  
<http://economics.edu.ru> – Образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент».  
<http://www.gov.ru> – Сервер органов государственной власти России.  
<http://www.gks.ru> – официальный сайт Росстата  
<http://www.economy.gov.ru> – официальный сайт Минэкономразвития РФ  
<http://www.minfin.ru> – официальный сайт Министерства финансов РФ  
<http://www.cbr.ru> – официальный сайт Центрального банка РФ  
<http://www.minregion.ru> – официальный сайт Министерство регионального развития РФ  
<http://www.consultant.ru/poisk> – справочно-правовая система «КонсультантПлюс»  
Справочная правовая система «Консультант-Плюс» - [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)  
Справочная правовая система «Гарант» - [www.garant.ru](http://www.garant.ru)  
Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет ЭБСIPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основными видами аудиторной работы обучающегося при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

Завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины практические занятия. Они служат для контроля преподавателем уровня подготовленности обучающегося; закрепления изученного материала; развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по социологической проблематике; приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или его заданию обучающийся может подготовить доклады по отдельным темам дисциплины. Примерные темы эссе, презентаций и вопросов для обсуждения приведены в настоящей рабочей программе.

Практические занятия могут проводиться и в форме учебных конференций. Конференция включает в себя выступления обучающихся с подготовленными докладами по отдельным темам дисциплины. Желательно предварительно представить текст доклада преподавателю для ознакомления.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель может оценивать, выставляя текущие оценки в рабочий журнал. Обучающийся имеет право ознакомиться с выставленными ему оценками.

Важным видом работы обучающегося при изучении дисциплины является самостоятельная работа. Она должна носить творческий и планомерный характер. Нельзя опираться только на тот материал, который был озвучен в ходе лекций или практических занятий, необходимо закрепить его и расширить в ходе самостоятельной работы. Наибольший эффект достигается при использовании «системы опережающего чтения», т. е. предварительного самостоятельного изучения материала следующей лекции.

Ошибку совершают те студенты, которые надеются освоить весь материал только за время подготовки к зачету. Опыт показывает, что уровень знаний у таких обучающихся, как правило, является низким, а главное – недолговечным.

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации преподавателя. Они могут быть как индивидуальными, так и в составе учебной группы. С графиком консультаций преподавателей можно ознакомиться на кафедре.

Для обучающихся заочной формы обучения самостоятельная работа является основным видом работы по изучению дисциплины. Она включает изучение материала установочных занятий и рекомендованной литературы, выполнение заданий преподавателя (домашних контрольных заданий, рефератов).

Самостоятельную работу по изучению дисциплины целесообразно начинать с изучения установленных требований к знаниям, умениям и навыкам, ознакомления с темами дисциплины в порядке, предусмотренном учебной программой. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить ее по учебнику, придерживаясь рекомендаций преподавателя по методике работы над учебным материалом, данных в ходе установочных занятий.

Полезно ознакомиться с первоисточниками (или извлечениями из них), то есть работами выдающихся социологов. При желании или по рекомендации преподавателя можно составить их краткий конспект.

Список тем письменных творческих работ (эссе и презентаций) и докладов предлагается обучающимся в начале учебного года. Обучающийся вправе выбрать тему из данного списка или предложить свою (согласовав с преподавателем). Не разрешается представлять одну и ту же работу более чем по одной дисциплине.

Требования к набранным на компьютере творческим работам: полуторный интервал, кегль -14, цитирование и сноски в соответствии с принятыми стандартами, тщательная выверенность грамматики, орфографии и синтаксиса. Текст эссе должен быть от 5 до 10 страниц. Текст эссе, доклада или реферата должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Презентация от 6 до 15 слайдов. Творческая работа не должна быть ни в коем случае реферативного, описательного характера, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению точки зрения обучающегося, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно выявить его аналитические способности. То же касается и устного выступления-доклада, который должен представлять собой не пересказ чужих мыслей, а попытку самостоятельной проблематизации и концептуализации определенной, достаточно узкой и конкретной темы, связанной с той или иной проблемой.

Все имеющиеся в творческой работе (эссе) сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточника. Это касается и источников, найденных в сети «Интернет». Необходимо указывать полный адрес сайта. Все случаи плагиата должны быть исключены. В конце работы дается исчерпывающий список всех использованных источников.

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Это официальная отчетность ВУЗа о качестве подготовки студентов за период обучения.

На сессии студенты сдают экзамены или зачеты. Зачеты могут проводиться с дифференцированной отметкой или без нее, с записью «зачтено» в зачетной книжке. Экзамен как высшая форма контроля знаний студентов оценивается по пятибалльной системе.

Залогом успешной сдачи всех экзаменов являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи экзаменов. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение года.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на сессию и, если возможно, календарные сроки каждого экзамена или зачета.

Установив выносимые на сессию дисциплины, необходимо обеспечить себя программами, которые представлены на официальном сайте ВУЗа. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к "натаскиванию". Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы.

Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу курса, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты изученной литературы, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору.

Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоя-



тельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

В ходе организации образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- проведение лекций с использованием мультимедийной техники;
- использование дистанционной технологии при обсуждении материалов по дисциплине с преподавателем;
- использование мультимедийных технологий при проведении промежуточного и итогового контроля;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов (MSOffice, 1С:Предприятие и др.) необходимых для систематизации и обработки данных, проведения требуемых программой дисциплины расчетов, оформления письменных работ и т.д.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при изучении дисциплины, включает:

- операционную систему Windows;
- свободное программное обеспечение (операционная система семейства Linux);
- соответствующее прикладное программное обеспечение (MSOffice);
- электронно-библиотечная система IPRBooks (ресурс доступа <http://www.skgi.ru/>);
- справочно-правовая система данных «Гарант»;
- справочно-правовая система данных «Консультант».

На бумажном и электронном носителях для преподавателей и обучающихся сформированы каталоги (ресурс доступа <http://www.skgi.ru/>).

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Компьютеры – IBM-совместимые, конфигурации не ниже Pentium-4. Один компьютер установлен в читальном зале библиотеки.

В компьютерном классе института организована собственная (закрытая) локальная сеть. Функционирует 1 сервер (выделенный сервер учебных классов). Доступ в Интернет реализован через ADSL соединение (провайдер – ОАО «ЮТК»), со скоростью 8 Мбит/с. Институт располагает собственным Интернет-сайтом: [www.skgi.ru](http://www.skgi.ru).

Компьютерной техникой в достаточном количестве оснащены и все административные подразделения вуза.

Общее количество применяемых в вузе технических средств показано в таблице.

Техника	Количество (шт.)
Компьютеры	23
Принтеры	8
Сканеры	3
Ксероксы (в т.ч. 3 в 1)	2
Мультимедийный проектор	1
Факсы	2
Телевизоры	1
Видеомагнитофоны	1

Общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на 1 обучающегося (приведенного контингента) – 38,71 кв. м.;

Количество персональных компьютеров в расчете на 1 обучающегося (приведенного контингента) – 0,51 единиц;

Доля стоимости современных (не старше 5 лет) машин и оборудования в вузе в общей стоимости машин и оборудования – 65,07%;

Количество экземпляров учебной и учебно-методической литературы из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на 1 обучающегося (приведенного контингента) – 348,42 единицы.

Образовательный процесс в институте осуществляется в предоставленных в безвозмездное пользование помещениях, расположенных по адресу: ул. Лермонтова, 312А.

Для проведения лекционных, семинарских и практических занятий используется 8 оснащенных учебных аудиторий, в том числе один компьютерный класс, оборудованный 14 компьютерами (14 рабочих мест), снабженный мультимедийным проектором.

Все учебные аудитории оборудованы соответствующей мебелью и классными досками. Обучающиеся и преподаватели вуза имеют неограниченный доступ к копировальной технике для размножения актуальных учебных и научных материалов.

Количество посадочных мест в библиотеке института – 20.