

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

ИНСТИТУТ ПРАВА ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА И МАРКЕТИНГА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ Л.М.Гузиева

Директор института
_____ М.Х. Гукешоков

« ____ » _____ 2020г.

« ____ » _____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»

Направление подготовки
38.03.01 ЭКОНОМИКА
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
Налоги и налогообложение

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений» / составитель Т.А. Налчаджи – Нальчик: КБГУ, 2020. – 62 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной (заочной) формы обучения по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Налоги и налогообложение», 5 семестра, 3 курса (ОФО), 3 курса (ЗФО).

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327 (зарегистрировано в Минюсте России 30 ноября 2015 г. № 39906).

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	43
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	45
7.1.	<i>Нормативно-законодательные акты</i>	45
7.2.	<i>Основная литература</i>	46
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	46
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	46
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	47
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	47
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	52
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	54
	Приложения	

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» состоит в приобретении обучающимися теоретических знаний и практических навыков постановки и решения оптимизационных экономических задач методами исследования операций.

Задачи изучения дисциплины «Методы оптимальных решений»:

- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- приобретение навыков применения моделей и методов оптимальных решений для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации и управления в прикладных областях;
- ознакомление обучающихся с методами математического исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к дисциплинам модуля «Математика и информатика» базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Налоги и налогообложение».

Для освоения дисциплины слушатели используют знания и практические навыки, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Основы финансовых вычислений», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика». Успешное освоение данной дисциплины возможно только при комплексном изучении указанных областей знаний, а также при активной самостоятельной работе обучающихся с научной, учебной и периодической литературой по изучаемым вопросам дисциплины. Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» необходимо в дальнейшем для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В совокупности с другими дисциплинами направленности (профиля) «Налоги и налогообложение» дисциплина «Методы оптимальных решений» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурных компетенций (ОК)

ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

Общепрофессиональных компетенций (ОПК)

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

ОПК-4 – способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования, подходы к оценке экономических явлений с позиций институциональной теории, модели и методы управления развитием экономико-технологического комплекса фирм, методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;
- инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов;
- методы поиска необходимых в сложившейся ситуации организационно - управленческих решений, общие понятия теории принятия решений, методологические основы теории принятия решений.

Уметь:

- применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач, разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов;
- выбирать адекватные инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов;
- находить оптимальные организационно-управленческие решения.

Владеть:

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений, методами экономико-математического моделирования и прогнозирования;
- навыками выбора адекватных инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, применения различных методов расчетов и обоснования полученных выводов;
- навыками организационно-управленческой деятельности, современными методами принятия управленческих решений.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

*Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений»
перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5 ¹
1	Линейное программирование	Тема 1. Предмет математического программирования. Примеры экономических задач, решаемых методами математического	ОК-3, ОПК-3	ДЗ; ПЗ; Т; К; РК

¹ В графе 5 приводятся наименования оценочных средств: выполнение практического задания (ПЗ), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), контрольной работы (К), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

		<p>программирования.</p> <p>Классификация основных методов математического программирования.</p> <p>Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования</p> <p>Симплексные таблицы.</p> <p>Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.</p> <p>Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки.</p> <p>Выбор начального допустимого базисного решения.</p> <p>Введение искусственных переменных.</p> <p>Тема 3. Двойственность в линейном программировании.</p> <p>Двойственные задачи.</p> <p>Экономическая интерпретация пары двойственных задач.</p> <p>Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.</p>		
2	Транспортная задача	<p>Тема 4. Транспортные задачи</p> <p>Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи.</p> <p>Метод потенциалов.</p> <p>Основные способы построения начального опорного решения.</p> <p>Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.</p> <p>Транспортные задачи с дополнительными условиями.</p>	ОПК-3, ОПК-4	ДЗ; ПЗ; Т; К; РК
3	Нелинейное программирование	<p>Тема 5. Нелинейное программирование.</p> <p>Методы одномерной оптимизации.</p> <p>Общая задача нелинейного программирования.</p> <p>Градиентные методы безусловной оптимизации.</p> <p>Выпуклое программирование.</p> <p>Метод штрафов.</p> <p>Теорема Куна-Таккера, ее</p>	ОПК-3	ДЗ; ПЗ; Т; К; РК

		связь с теорией двойственности в линейном программировании.		
4	Целочисленное и динамическое программирование	Тема 6. Целочисленное программирование. Постановка задачи целочисленного программирования. Графический метод решения задач целочисленного программирования. Примеры решения задач целочисленного программирования. Тема 7. Динамическое программирование. Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Пример решения задачи динамического программирования.	ОПК-3, ОПК-4	ДЗ; ПЗ; Т; К; РК
5	Сетевое планирование и управление	Тема 8. Сетевое планирование и управление. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.	ОПК-3, ОПК-4	ДЗ; ПЗ; Т; К; РК
6	Теория игр	Тема 9. Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности Игра как математическая модель конфликта в экономической системе. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Примеры бескоалиционных игр. Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Экономический смысл игр. Матричные игры и линейное программирование.	ОК-3, ОПК-3	ДЗ; ПЗ; Т; К; РК

Структура дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений»

На изучение курса (очная форма обучения) отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа – 51 час, в том числе лекционных – 34 часов, практических (семинарских) – 17 часов; самостоятельная работа обучающегося – 30 часов; подготовка и прохождение промежуточной аттестации – 27 часов.

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов)

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	51	51
Лекционные занятия (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Семинарские занятия (СЗ)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Лабораторные работы (ЛР)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (в часах):	30	30
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Контрольная работа (К)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Самостоятельное изучение разделов/тем	20	20
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

На изучение курса (заочная форма обучения) отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа – 6 часов, в том числе лекционных – 2 часа, практических (семинарских) – 4 часа; самостоятельная работа обучающегося - 93 часов; подготовка и прохождение промежуточной аттестации - 9 часа.

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 курс	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	6	6
Лекционные занятия (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Семинарские занятия (СЗ)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Лабораторные работы (ЛР)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (в часах):	93	93
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Реферат (Р)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Эссе (Э)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Контрольная работа (К)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Самостоятельное изучение разделов/тем	93	93

Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ П/п	Тема
1	<i>Предмет математического программирования. Цель и задачи изучения темы:</i> раскрыть цели, задачи, предмет и объект изучения дисциплины, привести примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования, раскрыть классификацию основных методов математического программирования.
2	<i>Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Цель и задачи изучения темы:</i> раскрыть понятие и содержание симплексной таблицы, дать экономическую интерпретацию элементов симплексной таблицы, определить порядок улучшения опорного решения, выбора начального допустимого базисного решения, введения искусственных переменных.
3	<i>Двойственность в линейном программировании. Цель и задачи изучения темы:</i> Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.
4	<i>Транспортные задачи. Цель и задачи изучения темы:</i> раскрыть экономическую и математическую формулировки транспортной задачи, изучить метод потенциалов и основные способы построения начального опорного решения, рассмотреть примеры транспортных задач.
5	<i>Нелинейное программирование. Цель и задачи изучения темы:</i> рассмотреть методы одномерной оптимизации, градиентные методы безусловной оптимизации, выпуклое программирование, метод штрафов, изучить теорему Куна-Таккера.
6	<i>Целочисленное программирование. Цель и задачи изучения темы:</i> раскрыть экономическую и математическую формулировки задачи целочисленного программирования, графический метод решения данных задач, привести примеры.
7	<i>Динамическое программирование. Цель и задачи изучения темы:</i> раскрыть экономическую и математическую формулировки задачи динамического программирования, принцип оптимальности Беллмана, привести примеры.
8	<i>Сетевое планирование и управление. Цель и задачи изучения темы:</i> раскрыть экономическую и математическую формулировки задачи сетевого планирования и управления, определить понятия критического пути, времени завершения проекта, резервов событий и операций.
9	<i>Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности. Цель и задачи изучения темы:</i> раскрыть содержание игры как математической модели конфликта в экономической системе, классификации игр, примеры игр, изучить стратегии игр.

Таблица 4. Практические занятия (семинары)

1	<i>Линейное программирование:</i> составление математических моделей для содержательных задач; экономический смысл математического моделирования; графический метод решения задачи линейного программирования; симплекс-метод: экономический смысл симплекс-метода; симплекс-метод: метод искусственного базиса; составление и решение двойственных задач.
2	<i>Транспортная задача:</i> транспортные задачи. Построение начального плана перевозок; метод потенциалов; открытые транспортные задачи; задачи с

	дополнительными условиями.
3	<i>Нелинейное программирование:</i> методы одномерной оптимизации; общая задача нелинейного программирования; градиентные методы безусловной оптимизации; выпуклое программирование; метод штрафов; теорема Куна-Таккера, ее связь с теорией двойственности в линейном программировании.
4	<i>Целочисленное и динамическое программирование:</i> метод целочисленного программирования, экономические примеры; метод динамического программирования, экономические примеры.
5	<i>Сетевое планирование и управление:</i> сеть проекта, критический путь, время завершения проекта; резервы событий, резервы операций; применение сетевых графиков в производстве.
6	<i>Теория игр:</i> матричные игры и линейное программирование; антагонистические матричные игры; графоаналитический метод решения матричных игр.

Таблица 5. Лабораторные работы - не предусмотрены.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	<i>Нелинейные задачи оптимизации:</i> общая постановка задач конечномерной оптимизации; выпуклые множества и их свойства.; экономическая и геометрическая интерпретации; теорема Вейерштрасса и следствие из неё; метод множителей Лагранжа в гладких экстремальных задачах с ограничениями типа равенств и неравенств; задачи выпуклого программирования; теорема Куна-Таккера; схемы численных методов оптимизации: градиентный метод с постоянным шагом, метод скорейшего спуска, метод Ньютона, метод проекции градиента.
2	<i>Многокритериальная оптимизация:</i> постановка и методы решения задач многокритериальной оптимизации; примеры многокритериальных задач в экономике.
3	<i>Математическая теория оптимального управления. Динамическое программирование:</i> постановка задач оптимального управления; принцип максимума для задач оптимального управления; методы нелинейного программирования в задачах оптимального управления; динамическое программирование; математическая теория оптимального управления; принцип оптимальности Р. Беллмана; рекуррентные соотношения Беллмана; численные методы расчета оптимальных программ; схемы динамического программирования в задачах оптимального управления.
4	<i>Марковские процессы; задачи систем массового обслуживания:</i> понятие марковского случайного процесса; потоки событий; уравнения Колмогорова; процессы «рождения-гибели»; экономико-математическая постановка задач массового обслуживания; задачи анализа замкнутых и разомкнутых систем массового обслуживания; модели систем массового обслуживания в коммерческой деятельности; СМО с отказами; СМО с ожиданием (очередью).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль**

и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине «Методы оптимальных решений».

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» и включает: устные опросы, выполнение практических работ, самостоятельное выполнение домашних заданий с отчетом (защитой) в установленный срок, написание рефератов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Тема 1. Предмет математического программирования (ОК-3, ОПК-3)

1. Почему моделирование является важным методом в исследовании экономических систем?
2. Что такое модель? Что такое экономико-математическая модель?
3. Какие бывают виды моделей?
4. Из чего состоит оптимизационная модель?
5. Назовите возможные экономические критерии оптимальности.
6. Назовите возможные ограничения в задачах экономической оптимизации.
7. Какая модель называется моделью линейного программирования?
8. Что такое ОДЗ задачи линейного программирования?
9. Какие точки ОДЗ называются оптимальным решением?
10. Назовите особенности составления задач на планирование производства.
11. Назовите особенности составления задач на раскрой материалов.
12. Этапы экономико-математического моделирования и их сущность.
13. Приведите примеры нелинейных задач, стохастических, дискретных, дескриптивных.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования (ОК-3, ОПК-3)

14. Каким образом построить ОДЗ при решении задачи линейного программирования графическим методом?
15. Что такое градиент?
16. Что такое изоцель?
17. Как найти угловую точку, дающую наилучшее значение целевой функции при решении задачи графическим методом?
18. Что такое связующее ограничение?
19. Каким может быть ОДЗ задачи линейного программирования?
20. Что такое альтернативный оптимум?
21. Какие переменные называются базисными (небазисными)?
22. Как выбрать базисные переменные?
23. Каков алгоритм симплекс-метода?
24. Что такое стандартная форма задачи линейного программирования?
25. Как заполняется симплекс-таблица?
26. Каков критерий определения оптимальности текущего базисного решения?
27. Как определить, какая переменная войдет в базис?
28. Как определить, какая переменная покинет базис?
29. Как рассчитать новое базисное решение методом Жордана-Гаусса?

30. Что такое теневая цена? Как ее узнать?
31. Какие задачи приходится решать методом искусственного базиса?
32. Каким образом формируется целевая функция в М-задаче?
33. Как определить наличие альтернативного оптимума при решении задачи симплекс-методом?
34. Как определить, что решение задачи линейного программирования неограниченно?
35. Как определить, что задача линейного программирования не имеет решений?

Тема 3. Двойственность в линейном программировании (ОК-3, ОПК-3)

36. Каким образом составить двойственную задачу к задаче линейного программирования?
37. Какие ограничения называются нормальными?
38. В чем суть первой теоремы двойственности?
39. Как определить решение двойственной задачи?
40. Что показывает решение двойственной задачи?
41. Как связано решение прямой задачи и двойственной?
42. В чем суть двойственного симплекс-метода?
43. Как выбирается переменная, покидающая базис, и переменная, входящая в базис, при решении задачи двойственным симплекс-методом?
44. Какие задачи можно решить двойственным симплекс-методом?

Тема 4. Транспортные задачи (ОПК-3, ОПК-4)

45. Назовите особенности составления транспортной задачи.
46. Назовите особенности составления задач на составление расписаний.
47. Что называется транспортной задачей?
48. Что называется тарифом перевозки в транспортной задаче?
49. Какая транспортная задача называется закрытой?
50. Какая транспортная задача называется открытой?
51. В чем состоит процедура закрытия открытой транспортной задачи?
52. Что называется фиктивным поставщиком?
53. Что называется фиктивным потребителем?
54. Что называется потенциалом в транспортной задаче?
55. В чем состоит схема решения транспортной задачи с помощью метода потенциалов?
56. Как строится первоначальный план перевозок с помощью метода северо-западного угла?
57. Как строится первоначальный план перевозок с помощью метода наименьшей стоимости?
58. Что называется циклом в транспортной таблице?
59. Какие клетки транспортной таблицы называются базисными?
60. Какие клетки транспортной таблицы называются свободными?
61. Какой план перевозок называется вырожденным?
62. Какой план называется ациклическим?
63. В чем состоит схема пополнения вырожденного плана перевозок?
64. В чем состоит критерий оптимальности плана при решении транспортной задачи методом потенциалов?

Тема 5. Нелинейное программирование (ОПК-3)

65. Что называется классической задачей математического программирования?
66. Что называется задачей нелинейного программирования?
67. Назовите основные трудности, решения задач классического и нелинейного программирования?
68. Назовите методы решения задач нелинейного программирования.

69. В чем суть метода множителей Лагранжа?
70. Как составить функцию Лагранжа?
71. Как определить характер экстремума функции Лагранжа?
72. Какую интерпретацию имеют множители Лагранжа?
73. В чем суть обобщенного метода множителей Лагранжа?

Тема 6. Целочисленное программирование (ОПК-3, ОПК-4)

74. Какая задача называется целочисленной?
75. Что такое линейно-ослабленная задача?
76. Как связано решение целочисленной задачи с решением линейно-ослабленной задачи?
77. Какие существуют подходы к решению задач целочисленного программирования?
78. Назовите алгоритм метода отсекающих плоскостей (Гомори)?
79. Как построить отсечение?
80. Какими свойствами обладает отсечение?

Тема 7. Динамическое программирование (ОПК-3, ОПК-4)

81. Что собой представляет динамическое программирование и для каких экономических задач его можно использовать?
82. В чем суть метода ветвей и границ?
83. Алгоритм метода ветвей и границ.
84. Суть принципа оптимальности Беллмана.

Тема 8. Сетевое планирование и управление (ОПК-3, ОПК-4)

85. Назовите основные области практического использования сетевого планирования и управления?
86. Что собой представляет сетевой график, его основные элементы?
87. Каким образом определяются значения основных параметров: затрат труда, продолжительности работ и др.?
88. Как определяются основные параметры графика: критический путь, сроки свершения событий, ранние начала и окончания работ, поздние начала и окончания работ, резервы времени путей, событий, работ и др.?
89. Назовите методы улучшения первоначальных графиков.

Тема 9. Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности (ОК-3, ОПК-3)

90. Как системно описывается задача принятия решения в условиях неопределенности?
91. Что такое управляющая подсистема, что такое среда?
92. Какими факторами определяется состояние системы?
93. Сформулируйте математическую модель задачи принятия решения в условиях неопределенности. Что такое функция полезности (выигрыша)? Что такое условие неопределенности?
94. Как задают функцию выигрыша при условии конечности множеств стратегий и состояний?
95. Какова основная цель задачи принятия решения?
96. Как в теории игр называют задачу принятия решения в условиях неопределенности?
97. Как системно описывается задача принятия решения в условиях неопределенности?
98. Что такое управляющая подсистема, что такое среда?
99. Какими факторами определяется состояние системы?
100. Сформулируйте математическую модель задачи принятия решения в условиях неопределенности. Что такое функция полезности (выигрыша)? Что такое условие неопределенности?

101. Как задают функцию выигрыша при условии конечности множеств стратегий и состояний?
102. Какова основная цель задачи принятия решения?
103. Как в теории игр называют задачу принятия решения в условиях неопределенности?
104. Что понимают под оптимальной стратегией игрока?
105. Как задают игру в случае, если множества X и Y конечны?
106. Какие имеются способы сравнения двух стратегий?
107. Что такое принцип доминирования?
108. Каков основной метод, позволяющий найти оптимальную стратегию в условиях неопределенности? Какая стратегия считается оптимальной?
109. Что такое критерий для сравнения стратегий?
110. Каковы важнейшие критерии, используемые для задач принятия решений в условиях неопределенности? На каких гипотезах они основаны?

Методические рекомендации по подготовке к устному опросу

При подготовке к устному опросу следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Критерии оценивания при устном опросе

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
3 балла («отлично»)	Обучающийся: – полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
2 балла («хорошо»)	Обучающийся: – дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает не более 2 негрубых ошибок, которые сам же исправляет, и не более 3 недочетов.
1 балл («удовлетворительно»)	Обучающийся: – обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий (допускает более 2 негрубых ошибок); – излагает материал непоследовательно, допускает более 3 недочетов.
0 баллов («неудовлетворительно»)	Обучающийся: – обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала (допускает грубые ошибки).

Грубые ошибки: неправильный ответ или пояснения к ответу на поставленный вопрос; неправильное определение базовых терминов по дисциплине.

Негрубые ошибки: неточный или неполный ответ на поставленный вопрос; при правильном ответе неумение самостоятельно или полно обосновать и проиллюстрировать его.

Недочеты: непоследовательность, неточность в языковом оформлении излагаемого.

Баллы (1-3) могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов обучающегося на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для выполнения рефератов по дисциплине «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

1. Анализ методов оптимизации и моделей, используемых для поддержки принятия решений в экономике и бизнесе (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
2. Сущность графического метода решения ЗЛП и свойства оптимальных решений (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
3. Алгоритм симплекс-метода и доказательство его основных положений (ОК-3, ОПК-3).
4. Разработка экономико-математической модели определения оптимальных объемов производства продукции и запасов ресурсов (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
5. Экономический анализ оптимального решения (ОК-3, ОПК-4).
6. Разработка экономико-математической модели размещения оборудования на выделенных производственных площадях (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
7. Экономический анализ оптимального целочисленного решения (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
8. Разработка и анализ многокритериальной модели распределения ресурсов между совокупностью предприятий (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
9. Классификация экономико-математических моделей (ОК-3).
10. Этапы экономико-математического моделирования (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
11. Определение оптимального решения задачи линейного программирования со смешанной системой ограничений (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
12. Оптимизация транспортных перевозок на примере предприятий г. Нальчика (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).
13. Определение оптимального плана производства продукции в условиях экономического кризиса (перепроизводства товара) (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Требования к структуре, содержанию, методические рекомендации по написанию реферата

В соответствии с Положением о рабочей программе дисциплины (модуля) по образовательным программам высшего образования в КБГУ *реферат* – доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников; краткое изложение содержания научной работы, книги (или ее части), статьи с основными фактическими сведениями и выводами. Реферат является творческой исследовательской работой, основанной, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.

Реферат подготавливается и оформляется с учетом требований ГОСТ 7.32 -2001.

Требования к структуре и содержанию реферата:

Реферат, как правило должен содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- текст реферата (основная часть);
- заключение;
- список использованных источников (список литературы);
- приложения (при необходимости).

Титульный лист реферата оформляется по требованиям, указанным ниже.

Содержание – перечень основных частей работы с указанием листов (страниц), на которых их помещают. Содержание должно отражать все материалы, представляемые к

защите работы. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы, без номера раздела. В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования, описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования и структура работы. Заголовок «Введение» записывают симметрично тексту с прописной буквы.

В тексте реферата (основной части) излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. Содержание основной части должно точно соответствовать теме реферата и полностью ее раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовка «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ» в содержании реферата быть не должно. Текст реферата должен содержать адресные ссылки на научные работы, оформленные в соответствии требованиям ГОСТ. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.).

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, разработку рекомендаций по использованию результатов исследования.

Список литературы должен оформляться в соответствии с общепринятыми библиографическими требованиями и включать только использованные студентом публикации. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. ГОСТ 7.80. ГОСТ 7.82. 5.10.2. Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках.

Требования по оформлению реферата:

1. Печатная форма – документ должен быть создан на компьютере, в программе Microsoft Word.

2. Объем реферата – не менее 10 страниц и не более 20 страниц машинописного текста (без учета титульного листа, списка ключевых слов, содержания, списка использованных источников и приложений). Распечатка производится на одной стороне листа. Формат стандартный – А4.

3. Поля страницы: левое – 30 мм, правое, верхнее, нижнее поля – по 20 мм.

4. Выравнивание текста – по ширине. Красная строка оформляется на одном уровне на всех страницах реферата. Отступ красной строки равен 1,25 см.

5. Шрифт основного текста – Times New Roman. Размер – 14 п. Цвет – черный. Интервал между строками – полуторный.

6. Названия глав прописываются полужирным (размер – 16 п.), подзаголовки также выделяют жирным (размер – 14 п.). Если заголовок расположен по центру страницы, точка в конце не ставится. Заголовок не подчеркивается. Названия разделов и подразделов прописывают заглавными буквами. Каждый структурный элемент реферата начинается с новой страницы.

7. Между названием главы и основным текстом необходим интервал в 2,5 пункта. Интервал между подзаголовком и текстом – 2 п. Между названиями разделов и подразделов оставляют двойной интервал.

8. Нумерация страниц начинается с титульного листа, но сам титульный лист не

нумеруется. Используются арабские цифры. Страницы нумеруются в нижнем правом углу без точек.

9. Примечания располагают на той же странице, где сделана сноска. Цитаты заключаются в скобки. Авторская пунктуация и грамматика сохраняется.

10. Главы нумеруются римскими цифрами (Глава I, Глава II), параграфы – арабскими (1.1, 1.2).

11. Титульный лист – в верхней части указывают полное название университета. Ниже указывают тип и тему работы. Используют большой кегль. Под темой, справа, размещают информацию об авторе и научном руководителе. В нижней части по центру – название города и год написания.

12. Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Все источники нумеруются и располагаются в определенном порядке:

- законы;
- постановления Правительства;
- другая нормативная документация;
- статистические данные;
- научные материалы;
- газеты и журналы;
- учебники;
- электронные ресурсы.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия. По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные. Ссылки на интернет-ресурсы в реферате правильно оформлять в соответствии с указаниями ГОСТ 7.82. Рекомендуется использовать при подготовке реферата не менее 5 источников.

13. В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены: таблицы и иллюстрации большого формата; дополнительные расчеты. На все приложения в тексте работы должны быть даны ссылки. Приложения располагают в работе и обозначают в порядке ссылок на них в тексте. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Например: «Приложение Б». Каждое приложение в работе следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

Критерии оценивания при защите реферата

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
3 балла («отлично»)	<ul style="list-style-type: none">– соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы работы;– логичность и последовательность в изложении материала в работе;– качество работы с зарубежными и отечественными источниками информации и данных, Интернет-ресурсами (актуальность источников, достаточность использованных источников для раскрытия темы работы);– правильность оформления работы (соответствие стандарту в представлении текста, ссылок, цитат, таблицы, графического

	<p>материала и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса, обоснованность выводов в работе; – работа представлена в срок; – способность к публичной коммуникации, получены обоснованные ответы на дополнительные вопросы аудитории и преподавателя при защите работы.
2 балла («хорошо»)	<ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания заявленной теме, незначительные отступления в тексте от темы работы; – незначительные нарушения в логичности и последовательности изложения материала в работе; – в целом достаточность и актуальность использованных зарубежных и отечественных источников информации и данных, Интернет-ресурсов для раскрытия темы реферата; – выполнены основные требования к оформлению работы (незначительные неточности и отступления от стандарта в представлении текста, ссылок, цитат, таблицы, графического материала и т.д.); – достаточный уровень проявленной способности к анализу и обобщению информационного материала, достаточная степень полноты обзора состояния вопроса и обоснованности выводов в работе; – работа представлена в срок, но с некоторыми недоработками; – неполные ответы (незначительные ошибки) на дополнительные вопросы аудитории и преподавателя при защите работы.
1 балл («удовлетворительно»)	<ul style="list-style-type: none"> – имеются существенные отступления содержания от заявленной темы, значительные отступления в тексте от темы работы; – значительные нарушения в логичности и последовательности изложения материала в работе; – в целом недостаточность, неполная актуальность использованных зарубежных и отечественных источников информации и данных, Интернет-ресурсов для раскрытия темы реферата; – не выполнены основные требования к оформлению работы (значительные неточности и отступления от стандарта в представлении текста, ссылок, цитат, таблицы, графического материала и т.д.); – недостаточный уровень проявленной способности к анализу и обобщению информационного материала, тема освещена частично, отсутствуют выводы в работе; – работа представлена со значительным опозданием (более 1 недели), отсутствуют отдельные фрагменты работы; – неполные ответы со значительными ошибками на дополнительные вопросы аудитории и преподавателя при защите работы.
0 баллов («неудовлетворительно»)	<ul style="list-style-type: none"> – тема работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание ее содержания; – поставленные задачи не выполнены или выполнены их отдельные несущественные части;

– работа не представлена.

5.1.3. Оценочные материалы для практических занятий по дисциплине «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

ЗАДАЧА 1. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Для изготовления различных видов продукции 1, 2, 3 и 4 предприятие использует три вида сырья А, В и С. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида, цена одного изделия, а также запас каждого вида ресурса известны и приведены в таблице ниже. Составить такой план производства продукции, при котором предприятие получит максимальную прибыль.

Нормативы затрат ресурсов на единицу продукции каждого вида (общие для всех вариантов)

РЕСУРС	ВИДЫ ПРОДУКЦИИ				ЗАПАС РЕСУРСА
	1	2	3	4	
А	6	8	4	7	a_5
В	0,75	0,64	0,5	0,8	a_6
С	8	12	10	14	a_7
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	a_1	a_2	a_3	a_4	MAX

ЗАДАЧА 2. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Решение открытой транспортной задачи методом потенциалов. На оптовых складах A_1, A_2, A_3, A_4 имеются запасы некоторого продукта в известных количествах, который необходимо доставить в магазины B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 . Известны также тарифы на перевозку единицы продукта из каждого склада в каждый магазин.

Найти такой вариант прикрепления магазинов к складам, при котором сумма затрат на перевозку была бы минимальной.

Матрица тарифов (общая для всех вариантов)

Оптовые склады	Магазины					Запасы
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	5	4	10	7	8	a_6
A_2	7	6	7	10	6	a_7
A_3	2	9	5	3	4	a_8
A_4	6	11	4	12	5	a_9
Потребности	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	

ЗАДАЧА 3. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Оптимальное распределение ресурсов. Совет директоров фирмы рассматривает предложение по наращиванию производственных мощностей для увеличения выпуска однородной продукции на четырех предприятиях, принадлежащих фирме. Для модернизации предприятий совет директоров инвестирует средства в объеме 250 млн. р. с дискретностью 50 млн. р. Прирост выпуска продукции зависит от выделенной суммы, его значения предоставлены предприятиями и содержатся в таблице.

Найти предложение инвестиций между предприятиями, обеспечивающее фирме максимальный прирост выпуска продукции, причем на одно предприятие можно осуществить только одну инвестицию.

Исходные данные задачи выбрать в таблицах 3.1, 3.2 в соответствии с вариантом.

Значения параметров задачи

Инвестиции, млн. руб.	Прирост выпуска продукции, млн.руб.			
	Предприятие	Предприятие	Предприятие	Предприятие

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
50	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}
100	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}
150	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}
200	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}
250	a_{51}	a_{52}	a_{53}	a_{54}

ЗАДАЧА 4. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Поставщики товара - оптовые коммерческие предприятия имеют запасы товаров соответственно в количестве и розничные торговые предприятия -подали заявки на закупку товаров. Тарифы перевозок единицы груза с каждого из пунктов поставки в соответствующие пункты потребления заданы в виде матрицы.

Найти такой план перевозки груза от поставщиков к потребителям, чтобы совокупные затраты на перевозку были минимальными.

Матрица тарифов

Поставщики Потребители	1	2	3	4	Запасы товаров,
А	7	20	3	15	225
Б	3	14	1	20	250
В	15	25	11	19	125
Г	11	12	18	6	100
Заявки на закупку товаров,	120	150	110	235	

ЗАДАЧА 5. (ОК-3, ОПК-4)

Три электрогенерирующие станции мощностью 25, 40 и 30 миллионов кВт·ч поставляют электроэнергию в три города. Максимальная потребность в электроэнергии этих городов оценивается в 30, 35 и 24 миллионов кВт·ч. Цены за миллион кВт·ч в данных городах приведены в табл.

Стоимость за электроэнергию, руб./млн.кВт·ч

		Города		
		1	2	3
Станция	1	600	700	400
	2	320	300	350
	3	500	480	450

В августе на 20% возрастает потребность в электроэнергии в каждом из трех городов. Недостаток электроэнергии могут восполнить из другой электросети по цене 1000 за 1 миллион кВт·ч. Но третий город не может подключиться к альтернативной электросети. Электрогенерирующие станции планируют разработать наиболее экономичный план распределения электроэнергии и восполнения ее недостатка в августе. Сформулируйте эту задачу в виде транспортной модели.

ЗАДАЧА 6. (ОК-3, ОПК-4)

Некоторой компании принадлежат три фермы, где выращивают овощи, предназначенные для последующей обработки на двух холодильных заводах компании. Одним из выращиваемых овощей являются бобы, которые холодильные заводы продают по 200 руб. за 1 т. В табл. 1 приведены издержки производства для каждой фермы и каждого холодильного завода, максимальные значения урожая для каждой фермы, прогнозные значения спроса на следующий сезон для каждого завода. В табл. 2 приведена стоимость транспортировки бобов.

Таблица 1 - Издержки производства и максимальный урожай бобов

		Издержки производства, руб./т	Максимальный урожай, т
Фермы	1	90	2000
	2	95	3000
	3	87	1500
			Прогнозный спрос, т
Заводы	1	20	2750
	2	23	3250

Таблица 2 - Стоимость транспортировки бобов, руб./т

Фермы	Холодильный завод	
	1	2
1	10	15
2	12	12
3	18	9

Постройте транспортную модель, которая для ферм и холодильных заводов позволяет найти на следующий сезон производственный план, гарантирующий максимальный доход.

ЗАДАЧА 7. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Некоторая фирма производит автомобили четырех различных марок M_1 , M_2 , M_3 , M_4 . Завод в городе А производит только автомобили марок M_3 , M_4 , в городе В – только автомобили марок M_1 , M_2 , M_4 , а в городе С – только автомобили марок M_1 , M_2 . Ежеквартальные объемы выпуска каждого завода и величины спроса в каждом пункте распределения приведены в табл. Постройте соответствующую модель экономических перевозок. Тарифы перевозок соответствуют задаче № 4.

Объемы производства заводов и спроса пунктов распределения автомобилей, шт./квартал

	Марка автомобиля			
	M_1	M_2	M_3	M_4
Заводы				
А	–	–	700	300
В	500	600	–	400
С	800	400	–	–
Пункты распределения				
Д	700	500	500	600
Е	600	500	200	100

ЗАДАЧА 8. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Составить сетевой график. Определить критический путь и показатели раннее начало, раннее окончание, позднее начало, позднее окончание для работы.

Параметры работ

Индекс работы	Длительность работы, нед.
1.2	2,5
2.3	3,0
2.4	4,5
3.5	6,5

3.6	4,5
3.7	5,5
5.8	2,0
7.9	9,5
6.9	4,5
9.10	7,5
8.10	4,0
10.11	4
4.11	-
11.12	2,0
10.13	2,5
12.13	1,5
13.14	2,5
7.14	5
14.15	3
15.16	2

ЗАДАЧА 9. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Построить экономико-математическую модель и решить графическим методом типовую задачу оптимизации.

Совхозу требуется не более 10 трехтонных автомашин и не более 8 пятитонных. Отпускная цена автомашины первой марки 2 000 ден. ед., второй марки 4 000 ден.ед. Совхоз может выделить для приобретения машин 40 000 ден. ед. Сколько следует приобрести автомашин каждой марки в отдельности, чтобы их общая (суммарная) грузоподъемность была максимальной. Построить экономико-математическую модель задачи, получить решение графическим методом.

Методические рекомендации для выполнения практических работ

Практическая работа – одна из форм проверки и оценки усвоения знаний. По результатам выполнения практической работы можно судить об уровне самостоятельности и активности обучающегося в учебном процессе. Практическая работа реализуется в виде аудиторной работы.

Основные задачи практической работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- 3) выяснение подготовленности обучающихся к будущей практической работе;
- 4) выявление способностей к научно-исследовательской и поисковой деятельности.

Выполнение практических работ необходимо для более полного освоения дисциплины и играет существенную роль в формировании профессиональных компетенций.

При подготовке к практическому занятию необходимо придерживаться следующей технологии:

1. Внимательно изучить лекционный материал по теме, выносимой на конкретное занятие.
2. Найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе.

Критерии оценивания практических работ

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
4 балла («отлично»)	– обучающийся выполнил работу полностью, без ошибок и недочетов

3 балла («хорошо»)	– обучающийся в целом выполнил задание (более 2/3 работы), допускается наличие не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов
1-2 балла («удовлетворительно»)	– задание выполнено не полностью (более 1/2, но менее 2/3 работы), допущены: не более одной грубой ошибки и двух недочетов; не более одной грубой и одной негрубой ошибки; не более трех негрубых ошибок и одного недочета
0 баллов («неудовлетворительно»)	– задание выполнено не полностью (менее 1/2 работы), число ошибок и недочетов превысило норму, установленную для оценки «удовлетворительно»

Грубые ошибки:

- незнание или неправильное применение правил, алгоритмов, существующих зависимостей, лежащих в основе выполнения задания или используемых в ходе его выполнения;
- неправильный выбор действий, операций, методов;
- неумение формировать выводы и обобщения, что определяет несоответствие выполненных действий, полученных результатов.

Негрубые ошибки:

- нерациональный выбор действий, операций, методов;
- ошибки при выполнении расчетных действий, не повлекшие ложность выводов.

Недочеты:

- небрежное оформление записей и расчетов;
- опiski в расчетах и выводах.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля используется тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиума по дисциплине «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Рейтинговый рубеж №1

Тема 1. Предмет математического программирования (ОК-3, ОПК-3)

1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования.
2. Классификация основных методов математического программирования.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования (ОК-3, ОПК-3)

3. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.
4. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки.
5. Выбор начального допустимого базисного решения.
6. Введение искусственных переменных.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании (ОК-3, ОПК-3)

7. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

Рейтинговый рубеж № 2

Тема 4. Транспортные задачи (ОПК-3, ОПК-4)

8. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи.
9. Метод потенциалов.
10. Основные способы построения начального опорного решения.
11. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.
12. Транспортные задачи с дополнительными условиями.

Тема 5. Нелинейное программирование (ОПК-3)

13. Методы одномерной оптимизации.
14. Общая задача нелинейного программирования. Градиентные методы безусловной оптимизации.
15. Выпуклое программирование. Метод штрафов.
16. Теорема Куна-Таккера, ее связь с теорией двойственности в линейном программировании.

Тема 6. Целочисленное программирование (ОПК-3, ОПК-4)

17. Постановка задачи целочисленного программирования.
18. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
19. Примеры решения задач целочисленного программирования.

Рейтинговый рубеж № 3

Тема 7. Динамическое программирование (ОПК-3, ОПК-4)

20. Постановка задачи динамического программирования.
21. Принцип оптимальности Беллмана.
22. Пример решения задачи динамического программирования.

Тема 8. Сетевое планирование и управление (ОПК-3, ОПК-4)

23. Сеть проекта.
24. Критический путь, время завершения проекта.
25. Резервы событий, резервы операций.

Тема 9. Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности (ОК-3, ОПК-3)

26. Игра как математическая модель конфликта в экономической системе. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Примеры бескоалиционных игр.
27. Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии.
28. Графоаналитический метод решения игр.
29. Экономический смысл игр.
30. Матричные игры и линейное программирование.

Методические рекомендации к подготовке к коллоквиуму

При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь обучающимся целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

Критерии оценивания при коллоквиуме

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
5-6 баллов («отлично»)	<p>Ответы получены 80-100% заданных вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
3-4 балла («хорошо»)	<p>Ответы даны на 60-80% заданных вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает не более 2 негрубых ошибок, которые сам же исправляет, и не более 2 недочетов.
1-2 балл («удовлетворительно»)	<p>Ответы даны на 40-60% вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий (допускает более 2 негрубых ошибок); – излагает материал непоследовательно, допускает более 2 недочетов.
0 баллов («неудовлетворительно»)	<p>Ответы даны менее чем на 40% вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала (допускает грубые ошибки).

Грубые ошибки: неправильный ответ или пояснения к ответу на поставленный вопрос; неправильное определение базовых терминов по дисциплине.

Негрубые ошибки: неточный или неполный ответ на поставленный вопрос; при правильном ответе неумение самостоятельно или полно обосновать и проиллюстрировать его.

Недочеты: непоследовательность, неточность в языковом оформлении излагаемого.

5.2.2. Оценочные материалы для проведения тестирования (образцы тестовых заданий) по дисциплине «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Полный банк тестовых заданий по дисциплине представлен в ЭИОС ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Обучающийся, чтобы пройти тестирование, входит в систему open.kbsu.ru под своим личным логином и паролем, выбирает нужную дисциплину и проходит тестирование.

1. Составными частями модели задачи линейного программирования являются

- a) уравнения спроса и предложения
- b) целевая функция и система ограничений
- c) взаимосвязи экономического равновесия
- d) функциональные уравнения

2. Основные разделы математического программирования

- a) линейное, нелинейное, динамическое программирование
- b) алгебра, геометрия, тригонометрия
- c) закономерности на монопольном, конкурентном и монополистически конкурентном рынке
- d) структурное и модульное программирование

3. Математическое программирование - это

- a) область математики, разрабатывающая теорию решения систем линейных уравнений и неравенств
- b) область математики, разрабатывающая теорию и численные методы решения многомерных экстремальных задач с ограничениями
- c) область математики, разрабатывающая теорию и численные методы решения задач.
- d) дисциплина, изучающая алгоритмы и языки программирования

4. Термин «линейное программирование» впервые появился в

- a) 1941 году
- b) 1951 году
- c) 1970 году
- d) 1898 году

5. Нелинейное программирование - это раздел математического программирования, изучающий задачи, в которых

- a) целевая функция и (или) хотя бы одно из ограничений нелинейны
- b) целевая функция линейна, а все ограничения - уравнения
- c) не более двух нелинейных ограничений
- d) не менее двух нелинейных ограничений

6. Математической моделью реального объекта (явления) называется

- a) ее упрощенная идеализированная схема, составленная с помощью математических символов и операций (соотношений)
- b) тождественное отражение всех свойств объекта на языке математики
- c) система алгебраических уравнений, отражающая некоторые его свойства
- d) система уравнений и неравенств, отражающая некоторые его свойства

7. Адекватность и объективность математической модели означают

- a) что модель тождественна самому объекту и полностью отражает все свойства экономической системы
- b) соответствие модели своему оригиналу и соответствие научных выводов реальным условиям
- c) широту области её применения
- d) её универсальность

8. Чувствительность математической модели - это

- a) способность модели реагировать на изменение начальных параметров

- b) соответствие оригиналу
- c) реагирование модели на изменение входных параметров в заданных пределах
- d) её универсальность

9. Устойчивость математической модели означает, что

- a) она отражает основные свойства моделируемого объекта
- b) малому возмущению исходных параметров соответствует малое изменение решения
- c) любому изменению исходных данных соответствует существенное изменение решения
- d) она не реагирует на изменение входных параметров

10. Системный анализ экономической проблемы включает

- a) доматематический анализ проблемы; математическое исследование проблемы; применение полученных результатов на практике
- b) построение математической модели проблемы; сбор данных и расчеты по модели
- c) математическое исследование проблемы и применение полученных результатов на практике
- d) сбор данных и расчеты по модели

11. Из следующих этапов исследования экономической задачи

- a) изучение предметной области и определение цели исследования
- b) построение математической модели
- c) формулировка модели
- d) выбор метода и построение алгоритма решения задачи
- e) сбор данных (статистических, экспертных)
- f) можно включить в доматематический анализ проблемы этапы

12. Из приведённых ниже этапов

- a) сбор исходных данных
- b) разработка математической модели
- c) выбор вычислительного метода и построения алгоритма решения задачи
- d) программирование алгоритма и отладка программы на тестовых примерах
- e) внедрение результатов на практике

13. Экзогенные переменные модели - это

- a) известные внешние параметры задачи
- b) переменные, которые получаются в результате исследования модели
- c) неизвестные внешние параметры задачи

14. Эндогенные переменные модели - это

- a) изначально известные переменные
- b) неизвестные внешние параметры задачи
- c) изначально неизвестные внутренние переменные, которые вычисляются по модели

15. Разделы математики, наиболее широко используемые в МОР

- a) дифференциальное и интегральное исчисление
- b) корреляционно-регрессионный анализ
- c) теория вероятности и математическая статистика

дифференциальная геометрия

16. Метод наименьших квадратов применяется для

- a) расчета параметров уравнений регрессии
 - b) расчета скорости движения астрономических объектов
 - c) для определения ошибок выборочной совокупности данных
- приближённого вычисления вероятностей

17. Различие между эндогенными и экзогенными переменными определяется

- a) экономическим содержанием модели
- b) в расчете переменных при решении или до решения задачи
- c) характеристикой самих переменных
- d) разработчиком модели

18. Модель оптимизации производственной программы предприятия есть

- a) задача качественного анализа
- b) задача из теории риска и неопределенности
- c) экономико-математическая задача
- d) задача из теории спроса и предложения

19. Из следующих этапов процесса системного анализа экономических систем

Постановка задачи, определение целей и критериев оценки

Анализ исследуемой системы

Разработка концепции развития системы и подготовка возможных вариантов решений и их последствий

в настоящее время объективно невозможна реализация без использования экономико-математических методов

20. Применение экономико-математических методов и моделей позволяет

- a) в значительной степени пересмотреть существующие методы учета и экономического анализа
- b) использовать значительно большее количество информации
- c) точно описать все возможные процессы в экономических системах
- d) производить альтернативные, многовариантные расчеты
- e) получать более устойчивые оценки

21. Экономическое прогнозирование - это

- a) процесс разработки экономических прогнозов, основанных на научных методах познания экономических явлений и использования всей совокупности методов, средств и способов экономической прогностики
- b) предсказание специалиста в области экономики, основанное на интуитивно-субъективных ощущениях
- c) чтение о возможной связи, существующей между расположением небесных светил и экономическими явлениями, о возможности предсказания будущего по положению звезд
- d) предсказание экономического будущего (благополучие или упадок) и определение характера человека по крупным линиям и бугоркам на ладонях

22. К числу основных принципов разработки прогнозов не относится

- a) альтернативность
- b) адекватность
- c) комплексность
- d) системность

23. Системность экономического прогнозирования определяет

- a) анализ явления как единого целого и как совокупность относительно самостоятельных направлений прогнозирования
- b) большой опыт, а также систематические предсказания специалиста в области экономики, дающего интуитивные прогнозы
- c) анализ явления как связи между положениями различных звездных систем (созвездия, солнечная, и др.)

24. Процесс прогнозирования, опирающийся на статистические методы включает в себя следующие этапы

- a) накопление данных и обобщение данных, наблюдаемых достаточно продолжительный период, и представление статистических закономерностей в виде модели
- b) накопление данных и дедукция
- c) накопление данных и обобщение данных, наблюдаемых достаточно продолжительный период, и представление статистических закономерностей в виде модели, дедукция
- d) обобщение данных за несколько периодов и представление статистических

закономерностей в виде модели, дедукции

25.Основной формой представления информации о динамике экономических показателей являются

- a) остаточные ряды
- b) временные ряды
- c) математические ожидания
- d) среднеквадратические отклонения

26.Графический метод используется для решения задач ЛП

- a) любых
- b) заданных в матричной форме
- c) с двумя переменными, заданных в симметричной форме
- d) с двумя переменными, заданных в каноническом виде

27.Задачи ЛП со многими переменными (более двух) могут решаться графически, если они заданы

- a) в канонической форме с числом свободных переменных не более двух
- b) в каноническом виде
- c) в симметричном виде
- d) в векторной форме

28.Если областью допустимых решений задачи ЛП при графическом методе решения является выпуклый многоугольник, то задача:

- a) всегда имеет оптимальное решение
- b) имеет оптимальное решение при условии, что число вершин - четно
- c) не имеет оптимального решения
- d) имеет оптимальное решение при условии, что число вершин - нечетно

29.Если областью допустимых решений задачи ЛП является неограниченная выпуклая область, то задача

- a) не имеет решения
- b) всегда имеет решение
- c) в зависимости от направления вектора-градиента может иметь или не иметь решения
- d) имеет оптимальное решение при условии, что число вершин – четно

30.Какой из перечисленных ниже методов определяет оптимальный план поставок ТЗ:

- a) метод «северо-западного» угла
- b) метод наименьшей стоимости
- c) метод потенциалов
- d) метод Фогеля

31.Транспортная задача является частным случаем

- a) задачи линейного программирования
- b) задачи о назначениях
- c) задачи массового обслуживания
- d) задачи сетевого планирования и управления

32.Циклом называется

- a) ломаная линия, вершины которой расположены в незанятых клетках таблицы прямая линия, вершины которой расположены в незанятых клетках таблицы
- b) ломаная незамкнутая линия, вершины которой расположены в занятых клетках таблицы
- c) ломаная линия, вершины которого расположены в занятых клетках таблицы

33.Метод потенциалов является частным случаем

- a) симплекс метода
- b) метода эллипсоидов

- с) метода Жордана-Гаусса
- д) метода последовательного исключения неизвестных

Методические рекомендации к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию обучающемуся необходимо:

1. Готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине, получить консультацию преподавателя по вопросу выбора учебной литературы;
2. Выяснить все условия тестирования заранее: сколько тестов будет предложено; сколько времени отводится на тестирование; какова система оценки результатов и т.д.
3. При работе с тестами, необходимо внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
4. В процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;
5. Если встретился трудный вопрос, не следует тратить много времени на него, лучше перейти к другим тестам и вернуться к трудному вопросу в конце.
6. Обязательно следует оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания по тестовым заданиям

Предел длительности контроля	30 мин
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого подраздела	30 тестовых заданий
Критерии оценки	% верно выполненных тестовых заданий
«4 балла», если	76-100
«3 балла», если	51-75
«2 балла», если	26-50
«1 балл», если	11-25
«0 баллов», если	0-10

5.2.2. Оценочные материалы для проведения рейтинговых контрольных работ по дисциплине «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Рейтинговый рубеж № 1

Вариант 1. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

1. Какие задачи линейного программирования решаются графическим методом?
2. В чем состоит сущность графического метода решения задач линейного программирования?

Задача

Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 м² досок, а для модели В - 4 м². Фирма может получать от своих поставщиков до 1700 м² досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 мин. машинного времени, а для изделия модели В - 30

мин. В неделю можно использовать 160 часов машинного времени.

Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю, если каждое изделие модели А приносит 2 дол. прибыли, а каждое изделие модели В - 4 дол. прибыли?

Решить полученную двумерную задачу линейного программирования графическим методом.

Вариант 2. (ОК-3, ОПК-3)

1. Какие признаки опорности и оптимальности решения задач линейного программирования?
2. Как определяются разрешающие элементы при определении опорного и оптимального решений задачи линейного программирования?

Задача

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = -3x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 8 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ -x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Вариант 3. (ОК-3, ОПК-3)

1. Какая последовательность решения задач линейного программирования при смешанных ограничениях и наличии свободных независимых переменных?
2. Какими способами решаются задачи линейного программирования при минимизации целевой функции?

Задача

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 10 \\ 3x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Вариант 4 (ОК-3, ОПК-3)

1. В чем состоит сущность графического метода решения задач линейного программирования?
2. Какие признаки опорности и оптимальности решения задач линейного программирования?

Задача

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = -3x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Вариант 5. (ОК-3, ОПК-3)

1. Какими способами решаются задачи линейного программирования при минимизации целевой функции?
2. Какие задачи линейного программирования решаются графическим методом?

Задача

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 1 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Рейтинговый рубеж № 2

Вариант 1. (ОК-3, ОПК-3)

1. В чем заключается постановка транспортных задач?
2. Какими способами решаются открытые транспортные задачи?

Задача

Найти начальный опорный план методом «северо-западного угла», методом минимальной стоимости.

$B_j \backslash A_i$	340	140	90	420
220	14	13	10	5
260	15	3	10	9
40	1	5	13	18
470	19	4	8	6

$B_j \backslash A_i$	390	460	330	360
270	3	6	19	8
580	19	16	5	14
280	17	17	17	4
410	17	3	14	15

Вариант 2. (ОК-3, ОПК-3)

1. Какими способами определяется опорный план транспортной задачи?
2. Какой алгоритм решения транспортной задачи в методе потенциалов?

Задача

Найти начальный опорный план методом «северо-западного угла», методом минимальной стоимости.

$B_j \backslash A_i$	350	410	60	330
230	1	6	7	5
530	17	13	9	5
10	7	11	14	3
380	9	10	19	18

$B_j \backslash A_i$	460	90	450	150
340	14	15	15	20
210	10	18	20	1
400	19	3	7	12
200	15	13	3	18

Вариант 3. (ОК-3, ОПК-3)

1. Какой план называется вырожденным и как эта вырожденность разрешается?
2. Как перераспределяются перевозимые грузы при переходе от одного плана к другому?

Задача

Найти начальный опорный план методом «северо-западного угла», методом минимальной стоимости.

$A_i \backslash B_j$	250	290	230	380
130	6	16	14	13
410	8	4	10	19
180	14	17	6	1
430	14	3	6	2

$A_i \backslash B_j$	150	310	400	410
30	7	14	3	15
430	18	15	19	3
350	5	12	14	2
460	13	11	2	11

Вариант 4. (ОК-3, ОПК-3)

1. Какие модели транспортных задач называются открытыми?
2. Какое условие опорности транспортных задач?

Задача

Найти начальный опорный план методом «северо-западного угла», методом минимальной стоимости.

9)

$A_i \backslash B_j$	220	300	340	60
100	9	14	19	13
420	1	4	2	13
290	4	7	19	20
110	8	7	19	16

10)

$A_i \backslash B_j$	150	310	220	180
30	6	19	18	11
430	12	7	13	6
170	12	16	5	10
230	8	2	7	11

Рейтинговый рубеж № 3

Вариант 1. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Задача 1

Для рис. 1 и заданного варианта определить все характеристики СПУ: ранние и поздние сроки совершения событий, резервы времени событий, критический путь и др. Для некритических работ найти полные и свободные резервы времени. На основе проведенных расчетов установить, как повлияет на срок выполнения работ и полный резерв времени работы (6,7) тот факт, если увеличить продолжительность работ (6,8), например, на 10 ед.

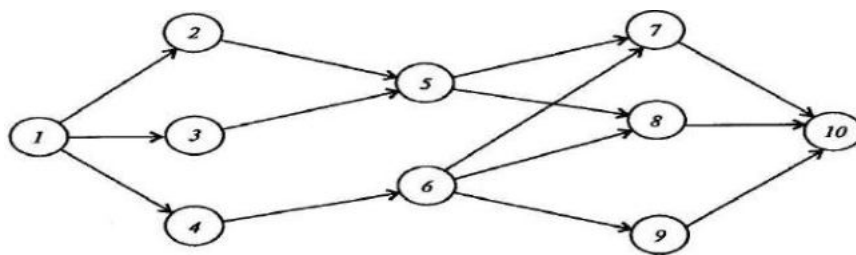


Рис.1.

Вариант 2. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Задача 1

$T(1,2)$	$T(1,3)$	$T(1,4)$	$T(2,5)$	$T(3,5)$	$T(4,6)$	$T(5,7)$
9	10	14	8	7	7	6
$T(5,8)$	$T(6,7)$	$T(6,8)$	$T(6,9)$	$T(7,10)$	$T(8,10)$	$T(9,10)$
10	7	6	4	9	5	11

Задача 2

В результате наблюдений установлено, что интенсивность телефонных звонков диспетчеру жилищно-эксплуатационной конторы (ЖЭК), имеющих характер простейших пуассоновских потоков, составляет 1,1 вызовов в минуту, средняя продолжительность разговора (обслуживание клиента) составляет 2,3 мин. Определить характеристики работы диспетчера ЖЭК, а также количество обслуженных и необслуженных клиентов за 1 час работы. Сравнить фактическую пропускную способность с номинальной (когда каждый клиент обслуживается 2,5 мин).

Вариант 3. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Задача 1

$T(1,2)$	$T(1,3)$	$T(1,4)$	$T(2,5)$	$T(3,5)$	$T(4,6)$	$T(5,7)$
8	11	13	7	6	8	7
$T(5,8)$	$T(6,7)$	$T(6,8)$	$T(6,9)$	$T(7,10)$	$T(8,10)$	$T(9,10)$
11	9	10	8	7	7	5

Задача 2

В мастерской по ремонту обуви в понедельник работает только один мастер, который выполняет заказ в среднем за 25 мин. Клиенты заходят в мастерскую в среднем каждые 35 мин. и, если мастер занят, — уходят. Определить характеристики работы обувной мастерской и отношение «заработанные деньги/не заработанные деньги», если средняя стоимость ремонта составляет 250 руб.

Вариант 4. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Задача 1

$T(1,2)$	$T(1,3)$	$T(1,4)$	$T(2,5)$	$T(3,5)$	$T(4,6)$	$T(5,7)$
7	12	12	6	5	9	8
$T(5,8)$	$T(6,7)$	$T(6,8)$	$T(6,9)$	$T(7,10)$	$T(8,10)$	$T(9,10)$
6	13	11	5	14	10	9

Задача 2

Отделение Сбербанка планирует организовать прием оплаты за жилищно-коммунальные услуги с жителей микрорайона и имеет этого в штате три контролера-кассира.

Предполагается, что поток жителей будет идти с интенсивностью 40 человек в час. Средняя продолжительность обслуживания одного человека контролером-кассиром составляет 3 мин. Определить характеристики работы сберкассы и оптимальное количество контролеров-кассиров.

Вариант 5. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Задача 1

$T(1,2)$	$T(1,3)$	$T(1,4)$	$T(2,5)$	$T(3,5)$	$T(4,6)$	$T(5,7)$
6	13	11	5	14	10	9
$T(5,8)$	$T(6,7)$	$T(6,8)$	$T(6,9)$	$T(7,10)$	$T(8,10)$	$T(9,10)$
7	12	12	6	5	9	8

Задача 2

Вновь созданное предприятие планирует покупку мобильных телефонных аппаратов. Сколько аппаратов предприятию необходимо закупить, если заявки от клиентов будут поступать с интенсивностью 80 заявок в час, а средняя продолжительность разговора будет составлять 2,8 мин.

Вариант 6. (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

Задача 1

$T(1,2)$	$T(1,3)$	$T(1,4)$	$T(2,5)$	$T(3,5)$	$T(4,6)$	$T(5,7)$
5	14	10	14	13	11	10
$T(5,8)$	$T(6,7)$	$T(6,8)$	$T(6,9)$	$T(7,10)$	$T(8,10)$	$T(9,10)$
11	15	9	13	12	12	11

Задача 2

В типографию с тремя множительными аппаратами поступают заказы от соседних предприятий на размножение рабочей документации. Если все аппараты заняты, то вновь поступающий не принимается. Среднее время работы с одним заказом составляет 2 часа. Интенсивность потока — 0,5 заявки в час. Найти предельные вероятности состояний и показатели эффективности работы типографии.

Методические рекомендации при выполнении контрольных работ

Контрольная рейтинговая работа – одна из форм проверки и оценки усвоения знаний. По результатам выполнения работы можно судить об уровне самостоятельности и активности обучающегося в учебном процессе. Практическая работа реализуется в виде аудиторной работы.

Основные задачи контрольной работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- 3) выяснение подготовленности обучающихся к будущей практической работе;
- 4) выявление способностей к научно-исследовательской и поисковой деятельности.

Выполнение контрольных работ необходимо для более полного освоения дисциплины и играет существенную роль в формировании профессиональных компетенций.

При подготовке к рейтинговой контрольной работе необходимо придерживаться следующей технологии:

1. Внимательно изучить лекционный материал по теме, выносимой на конкретное занятие.
2. Найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных

документах, учебниках и дополнительной литературе.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

6 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100 % задач;

5 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70 % задач;

4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55 % задач;

3 и менее баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества ее освоения обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце 5 семестра (ОФО), 3 курса (ЗФО) и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Методы оптимальных решений» в виде проведения экзамена.

5.3.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

1. Исследование операций.
2. Экономико-математические модели.
3. Моделирование в экономике.
4. Классификация экономико-математических методов.
5. Критерий оптимальности.
6. Балансовые модели.
7. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
8. Продуктивные модели.
9. Задачи математического и линейного программирования.
10. Модели линейного программирования.
11. Геометрический метод решения задач линейного программирования
12. Симплекс-метод для решения задач линейного программирования
13. Динамическое программирование.
14. Принцип оптимальности и функциональности.
15. Модели потребительского выбора.
16. Функция полезности.
17. Линии безразличия.
18. Оптимизация функции полезности.
19. Функции спроса и предложения.
20. Предмет теории игр.

21. Основные понятия.
22. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
23. Оптимизация управленческих решений.
24. Роль и место математических методов в решении прикладных задач.
25. Математическое моделирование и его этапы.
26. Постановка задачи математического программирования.
27. Основная задача линейного программирования.
28. Каноническая форма задачи линейного программирования.
29. Алгоритм симплекс-метода.
30. Симплексные таблицы. Математическая модель транспортной задачи.
31. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
32. Понятие конфликта.
33. Предмет теории игр и история её возникновения и развития.
34. Антагонистические и конечные игры двух лиц.
35. Модель бескоалиционных игр.
36. Понятие матричной игры.
37. Модели потребительского спроса.
38. Функции нескольких переменных и их дифференцирование.
39. Экстремум функции двух переменных.
40. Оптимальность по Парето.
41. Производственная функция.
42. Оптимизация функции полезности.
43. Целочисленное программирование.
44. Динамическое программирование.
45. Сетевое планирование.
46. Теория массового обслуживания.
47. Объективная необходимость использования математических методов оптимизации при решении задач рациональной организации производства и принятия обоснованных экономических решений.
48. Основные этапы разработки математической модели и решения оптимизационных задач.
49. Классификация задач оптимизации, решаемых различными математическими методами.
50. Графический метод решения задач линейного программирования
51. Понятие оптимальности.
52. Зависимость эффективности решений от реальных производственных условий.
53. Функция цели и типы уравнений-ограничений задачи линейного программирования в задаче определения оптимального плана.
54. Область допустимых решений.
55. Геометрическая интерпретация симплексного метода.
56. Этапы вычислений симплексным методом.
57. Правила составления исходной матрицы и первого (опорного, базисного) плана.
58. Алгоритм решения задач симплексным методом.
59. Характеристика основных соотношений оптимальных планов двойственной пары.
60. Двойственные задачи линейного программирования.
61. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
62. Теория игр.

Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения

Подготовка к экзамену производится последовательно и планомерно. Определяется

место каждого вопроса, выносимого на экзамен, в соответствующем разделе темы. Изучаются лекционные материалы и соответствующие разделы рекомендованных источников основной и дополнительной литературы. При этом полезно делать краткие выписки и заметки.

Для обеспечения полноты ответа на вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на каждый вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед экзаменом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.

5.3.2. Примеры типовых контрольных заданий на экзамене по дисциплине «Методы оптимальных решений» (контролируемые компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4)

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 1.

Плановые фонды продуктов и нормативы их затрат на приготовление ста блюд четырёх видов, а также получаемая от их продажи прибыль представлены в таблице.

Продукты	Нормы затрат продуктов на изготовление 100 блюд				Плановый фонд продуктов
	1 вид	2 вид	3 вид	4 вид	
Мясо, кг	6	9			3800
Рыба, кг	3		4		4200
Молоко, л	5			20	5100
Макаронные изделия, кг	2	3	2	4	2300
Овощи, кг	4	5	3		6700
Прибыль от продажи 100 блюд, ден. ед	200	100	300	150	

Определить такую структуру приготовления блюд, которая обеспечит максимальную прибыль (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 2.

Завод выпускает два вида продукции, используя при этом 4 вида сырьевых ресурсов. Нормы затрат сырья, его запасы, а также доход от выпуска единицы продукции приведены в таблице.

Виды сырья	Нормы затрат на единицу продукции		Запасы сырья, кг.
	1-го вида	2-го вида	
1	0,3	0,4	165
2	0,6	0,4	240
3	0,8	0	280
4	0	0,1	35

Доход от единицы продукции, тыс. руб.	6	5	
--	---	---	--

Определить такой план выпуска продукции, при котором будет достигнут максимальный доход (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 3.

Для производства столов, шкафов и тумбочек мебельная фабрика использует ресурсы древесины двух видов. Нормы затрат этих ресурсов, их общее количество, а также доход от реализации одного изделия приведены в таблице.

Ресурсы древесины	Нормы затрат ресурсов на одно изделие, м ³ /изд.			Общее количество ресурсов, м ³
	стол	шкаф	тумбочка	
1 вида	0,3	0,2	0,1	50
2 вида	0,1	0,4	0,2	80
Доход от реализации одного изделия, руб. /изд.	50	80	30	

Определить, сколько столов, шкафов и тумбочек должна изготовить фабрика, чтобы обеспечить себе наибольший доход (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 4.

Составить оптимальный план (минимум капитальных затрат) застройки микрорайона города жилыми домами трёх различных типов. Наличие квартир и их стоимость приведены в таблице (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Тип дома	Наличие квартир			Стоимость дома, тыс. руб.
	на 2 человека	на 3 человека	на 4 человека	
1 тип	50	50	60	804
2 тип	30	100	50	832
3 тип	120	60	40	602
Требуемое количество квартир, шт.	750	1700	450	

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 5.

Из пункта А в пункт В ежедневно отправляются пассажирские и скорые поезда. В таблице приведено количество вагонов разных типов, из которых ежедневно можно комплектовать поезда и количество пассажиров, на которое рассчитаны вагоны. Определить оптимальное число скорых и пассажирских поездов, при котором количество перевозимых пассажиров будет максимальным (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Вагон	Парк вагонов	Потяг		Число пассажиров
		Скорый	Пассажирский	
Багажный	12	1	1	-
Почтовый	18	1	-	-
Жесткий	89	5	8	58
Купейный	79	6	4	40
Мягкий	35	4	2	32

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 6.

Необходимо оптимальным образом распределить общую площадь посева под различные культуры, если известны общий объём производительных ресурсов, нормы их затрат на 1 га, а также урожайность каждой культуры и её цена представлены в таблице (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Виды ресурсов	Нормы затрат на 1 га			Объёмы ресурсов
	I	II	III	
Механизированный труд, ч. /га	1,5	1,4	5	8000
Ручной труд, ч. /га	2,5	2,2	18	9000
Цена продукции, руб./ц	10	8	5	
Урожайность, ц. /га	20	22	110	

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 7.

На трёх типах технологического оборудования предприятие может производить пять видов изделий для каждого из которых задано минимально необходимое количество их выпуска. Затраты времени на единицу продукции, фонд времени по группам оборудования, а также прибыль от выпуска одного изделия приведены в таблице. Определить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Тип оборудования	Нормы затрат времени на 1 изделие, час. /изд.					Фонд времени, часов
	I	II	III	IV	V	
1	4	3	5	1	4	2000
2	2	1	3	6	2	2500
3	1	3	6	2	1	1800
Минимальный план выпуска	70	200	80	30	100	

продукции						
Прибыль от продажи 1 изделия, тыс. руб. /шт.	7	6	4	3	5	

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 8.

Процесс изготовления кожаных брюк, курток и пальто предусматривает прохождение изделий через дубильный, раскройный и пошивочный цехи. Фонд времени работы каждого из них составляет соответственно 1340, 1280 и 11520 часов. Нормы времени обработки изделий в каждом из цехов, а также прибыль получаемая предприятием от выпуска единицы продукции приведены в таблице (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Участки	Нормы затрат времени на единицу продукции, ч. /изд.		
	брюки	куртка	пальто
Дубильный	0,6	0,7	0,8
Раскройный	0,7	0,5	0,9
Пошивочный	0,8	0,7	0,9
Прибыль от единицы продукции, руб. /изд.	24	20	36

Составить план выпуска изделий, обеспечивающий предприятию максимальную прибыль.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 9.

Для откорма животных используются три продукта P_1 , P_2 , P_3 , содержащие белок, кальций, витамины. Содержание этих питательных веществ в продуктах откорма, цены на продукты и минимально потребляемое количество питательных веществ представлены в таблице (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Продукт	Содержание питательных веществ в 1 кг. продукта, г./кг.			Цена продукта, руб./кг
	белок	кальций	витамины	
P_1	100	12	4	3
P_2	40	8	2	2
P_3	360	6	2	5
Минимальный объём питательных веществ	3000	180	60	

Определить оптимальный рацион кормления из условия минимальной стоимости.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 10.

В студенческой столовой для изготовления бутербродов трёх видов используются четыре вида ресурсов, общие объёмы которых и нормы расхода указаны в таблице. Известна

также прибыль, получаемая столовой от реализации одной партии бутербродов каждого вида (ОК-3, ОПК-3, ОПК-4).

Ресурсы	Нормы расхода ресурсов на одну партию бутербродов, кг. /парт.			Имеющийся объём, кг.
	1 вида	2 вида	3 вида	
1 вид	4	3	1	42
2 вид	2	5	4	56
3 вид	3	6	2	38
4 вид	5	7	3	40
Прибыль от реализации одной партии бутербродов, руб.	5	7	8	

Запланировать выпуск партии бутербродов в таких количествах, чтобы общая прибыль столовой была максимальной. При этом необходимо учесть, что бутербродов первого вида необходимо подготовить не менее 4 партий.

Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения

При подготовке к выполнению контрольных заданий необходимо воспользоваться лекционным материалом, а также повторить алгоритм решения подобных задач, решенных на практических занятиях.

Критерии оценивания

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине, включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, определенных в соответствии с распоряжением директора института права, экономики и финансов.

– *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (от 15 до 30 баллов). Критерии оценивания промежуточной аттестации приведены в Приложении 1. Критерии оценки качества освоения дисциплины представлены в Приложении 2.

5.4. Контроль курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Методы оптимальных решений» не предусмотрена.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Критерии оценки качества освоения дисциплины представлены в Приложении.

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене обучающийся демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене обучающийся демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене обучающийся демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене обучающийся демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОК-3, ОПК-3, ОПК-4 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знать: – принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования, подходы к оценке экономических явлений с позиций институциональной теории, модели и методы управления развитием экономико-технологического комплекса фирм, методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов.	Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1, №1-44, 90-110). Оценочные материалы для выполнения рефератов (раздел 5.1.2, №1-1-13). Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-9). Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1, №1-7, 26030). Оценочные материалы для проведения тестирования (раздел 5.2.2, №1-33 и др.). Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.1, №1-62).

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач, разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов. 	<p>Оценочные материалы для выполнения рефератов (раздел 5.1.2, №1-1-13).</p> <p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-9).</p> <p>Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.3, варианты №1-5, 1-4,1-5).</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2 № 1-10).</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений, методами экономико-математического моделирования и прогнозирования. 	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-9).</p> <p>Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.3, варианты №1-5, 1-4,1-5).</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2 № 1-10).</p>
<p>ОПК-3 – способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов. 	<p>Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1, №1-110).</p> <p>Оценочные материалы для выполнения рефератов (раздел 5.1.2, №1-4, 6-8,10-13).</p> <p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-4, 6-9).</p> <p>Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1, №1-30).</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования (раздел 5.2.2, №1-7, 11, 12, 15, 16 и др.).</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.1, №1-19, 24-31, 37-39, 43-46, 50, 54-59).</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать адекватные инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов. 	<p>Оценочные материалы для выполнения рефератов (раздел 5.1.2, №1-4, 6-8,10-13).</p> <p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-4, 6-9).</p> <p>Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.3, варианты №1-5, 1-4, 1-5).</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2 № 1-10).</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора адекватных инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, применения различных методов расчетов и обоснования полученных выводов. 	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-4, 6-9).</p> <p>Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.3, варианты №1-5, 1-4, 1-5).</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2 № 1-10).</p>

ОПК-4 – способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность.	Знать: – методы поиска необходимых в сложившейся ситуации организационно - управленческих решений, общие понятия теории принятия решений, методологические основы теории принятия решений.	Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1, №45-64, 74-89). Оценочные материалы для выполнения рефератов (раздел 5.1.2, №1,2,4-9,10-13). Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-9). Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1, №8-12, 17-25). Оценочные материалы для проведения тестирования (раздел 5.2.2, №20-24 и др.). Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.1, №20-23,33-37,40-42,47-49,51-53,60-61).
	Уметь: – находить оптимальные организационно-управленческие решения.	Оценочные материалы для выполнения рефератов (раздел 5.1.2, №1,2,4-9,10-13). Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-9). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.3, варианты №1-5). Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2 № 1-10).
	Владеть: – навыками организационно-управленческой деятельности, современными методами принятия управленческих решений.	Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.3, задания к темам №1-9). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.3, варианты №1-5). Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2 № 1-10).

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);
- способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность (ОПК-4).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Федеральный закон от 29.11.2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: www.consultant.ru.

7.2. Основная литература

1. Бардаков В.Г. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Бардаков, О.В. Мамонов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 230 с. — 978-5-4437-0061-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64735.html>
2. Слиденко А.М. Методы оптимальных решений в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Слиденко, Е.А. Агапова. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 163 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72699.html>
3. Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений [Электронный ресурс] : моделирование принятия решений. Учебное пособие / В.Е. Пятецкий, В.С. Литвяк, И.З. Литвин. — Электрон.текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2014. — 133 с. — 978-5-87623-849-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56567.html>

7.3. Дополнительная литература

1. Абрамов Ю.Ш. Оптимизация функций нескольких переменных: Методические указания. – Л.: ЛФЭИ, 1979.
2. Абрамов Ю.Ш. Двойственность в линейном программировании: Методические указания. – Л.: ФЭИ, 1987.
3. Акулевич И.Л. Математическое программирование и примерах и задачах. – М.: Высшая Школа, 1986.
4. Тернер Д. Вероятность, статистика и исследование операций. – М.: Статистика, 1976.
5. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т.1., М.: Мир, 1972; Т.2., – М.: Мир, 1973; Т.3., – М.: Мир, 1973.
6. Таха Х. Введение в исследование операций. Т.1., – М.: Мир, 1985; Т.2. – М.: Мир, 1985.
7. Чернов В.П., Ивановский В.Б. Теория массового обслуживания. М.: Инфра-М, 2000.
8. Колемаев В.А., Математическая Экономика. - М.: Инфра-М, 1999.
9. Колемаев В.А., Математические методы принятия решения в экономике. - М.: Финстатинформ, 1999.
10. Экономико-математические методы и прикладные модели / Под ред. В.В. Федосеева. С.М. – М.: Юнити, 1999.
11. Канторович Л.В., Горстко А.Б. Оптимальные решения в экономике. - М.: Наука, 1972.

7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

1. Журнал «Вопросы статистики» - Библиотека КБГУ.
2. Журнал «Аудит и финансовый анализ» - Библиотека КБГУ.
3. Математическое моделирование
http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus
4. Экономика и математические методы <http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm>
5. Математическое моделирование и численные методы <http://mmcm.bmstu.ru/information/>

7.5. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Методы оптимальных решений» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– профессиональные базы данных:

1. Национальная информационно-аналитическая система База данных Science Index (РИНЦ). URL: <http://elibrary.ru>

2. Национальная электронная библиотека РГБ (имеется режим для людей с нарушением зрения (для слепых и слабовидящих). URL: <https://нэб.рф>
3. ЭБС «АйПиЭрбукс» (имеется режим для людей с нарушением зрения (для слабовидящих). URL: <http://iprbookshop.ru/>

– *информационные справочные системы:*

4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
5. Справочная правовая система «Гарант» (в свободном доступе). URL: <http://www.garant.ru>.
6. Справочная правовая система «Референт» (в свободном доступе). URL: <https://www.referent.ru/>

– *профессиональными поисковыми системами:*

1. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.
2. Реферативная база данных зарубежных изданий по экономике EconLit: URL: <http://www.ebscohost.com>
3. Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:
4. Economics online <http://www.econline.h1.ru> - целью данного проекта является создание коллекции ссылок на ресурсы WWW, предоставляющие экономическую и финансовую информацию бесплатно в режиме онлайн. На сайте вы найдете каталог ссылок на лучшие экономические ресурсы, новости, информацию по экономической теории, финансам, статистике, архивы научных работ по экономике и т. д.
5. Economicus.Ru <http://economicus.ru> - экономический портал, главной целью которого является предоставление качественной информации по самому широкому спектру экономических дисциплин. Работы и биографии известных экономистов, профессиональный каталог экономических ресурсов Интернет, экономическая конференция, учебно-методические материалы для преподающих и изучающих экономику, подборка словарей, энциклопедий, справочников по самым разнообразным областям экономики, наиболее полное собрание лекций по экономической теории.
6. Электронная библиотека по бизнесу и финансам <http://www.finbook.biz/> - сайт предоставляет бесплатный доступ к электронным книгам по бизнесу, финансам, экономике.
7. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при

самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Практические (семинарские) занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических (семинарских) занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. Следует доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических (семинарских) занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому (семинарскому) занятию зависит от формы, места его проведения, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы по дисциплине включает следующее компоненты:

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины;
2. Подготовка рефератов по предложенным темам.

Самостоятельная работа обучающегося включает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение материалов периодической печати и электронных ресурсов;
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение задания и подготовку к его защите;
- изучение проблемных ситуаций, не имеющих однозначного решения;
- подготовку к зачету;
- индивидуальные и групповые консультации по наиболее сложным вопросам дисциплины.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно

проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (рефераты, домашние задания). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения занятий, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практически (семинарских) занятиях. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке. Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
 - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
 - выделить ключевые слова в тексте;
 - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат – доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников; краткое изложение содержания научной работы, книги (или ее части), статьи с основными фактическими сведениями и выводами. Реферат является творческой исследовательской работой, основанной, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.

Написание реферата используется в учебном процессе в целях приобретения обучающимся необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т.п. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция обучающегося с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Обучающийся при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Содержание реферата обучающийся докладывает в отведенное для этого преподавателем время на практических занятиях. Предварительно подготовив тезисы доклада, обучающийся в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы аудитории. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в форме экзамена. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. К экзамену допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене обучающийся может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, практические работы, выполнявшиеся в течение семестра, нормативные правовые акты, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной форме.

При проведении экзамена в письменной форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: теоретические задания; практические

задания (задачи или ситуации). Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. Экзаменационный билет включает три задания, каждое из которых оценивается в 10 баллов (итого – 30 баллов на экзамене). При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Методы оптимальных решений» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного типа/семинарского типа используются:

– *лицензионное программное обеспечение:*

Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription), договор №6/ЭА-223 01.09.18;

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, договор №6/ЭА-223 01.09.18.

– *свободно распространяемые программы:*

WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующие информационные справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт».

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений);

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Лист изменений (дополнений)
в рабочей программе дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений» по
направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Налоги и
налогообложение» на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры менеджмента и маркетинга
 протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
3	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.
	Первый этап (базовый) уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	Второй этап (продвинутый) уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24 б.
	Третий этап (высокий) уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24 б.

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
5	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на «отлично».

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
5	Обучающийся имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не выполнил ни одного задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене выполнил полностью одно из трех заданий экзаменационного билета.	Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания и частично (полностью) выполнил третье задание экзаменационного билета. Обучающийся имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания либо полностью выполнил одно задание и частично выполнил два остальных задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не выполнил ни одного задания экзаменационного билета.	Обучающийся имеет 51 балл по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене выполнил полностью все задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 52-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания и частично (полностью) выполнил третье задание экзаменационного билета. Обучающийся имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания либо полностью выполнил одно задание и частично выполнил два остальных задания экзаменационного билета.	Обучающийся имеет 61 балл по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене выполнил полностью все задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 62-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания и частично (полностью) выполнил третье задание экзаменационного билета.

Критерии оценки качества освоения дисциплины
Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных
этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения ими компетенций.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знать: – принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования, подходы к оценке экономических явлений с позиций институциональной теории, модели и методы управления развитием экономико-технологического комплекса фирм, методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания принципов, закономерностей и методов экономико-математического моделирования, подходов к оценке экономических явлений с позиций институциональной теории, моделей и методов управления развитием экономико-технологического комплекса фирм, методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания принципов, закономерностей и методов экономико-математического моделирования, подходов к оценке экономических явлений с позиций институциональной теории, моделей и методов управления развитием экономико-технологического комплекса фирм, методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов, закономерностей и методов экономико-математического моделирования, подходов к оценке экономических явлений с позиций институциональной теории, моделей и методов управления развитием экономико-технологического комплекса фирм, методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной	Сформированные систематические знания принципов, закономерностей и методов экономико-математического моделирования, подходов к оценке экономических явлений с позиций институциональной теории, моделей и методов управления развитием экономико-технологического комплекса фирм, методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
					ьной деятельности.	деятельности.
	Уметь: – применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач, разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов.	Отсутствие умений	Незначительное умение применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач, разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	Недостаточно умение применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач, разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	В целом успешное умение применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач, разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	Полностью сформированное умение применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач, разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.
	Владеть: – методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений, методами экономико-	Отсутствие навыков	Незначительное владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений, методами	Недостаточно владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений, методами	Наличие навыков использования методики построения, анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений, методами	Успешное владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений, методами

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	математического моделирования и прогнозирования.		экономико-математического моделирования и прогнозирования, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	экономико-математического моделирования и прогнозирования, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	экономико-математического моделирования и прогнозирования, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	экономико-математического моделирования и прогнозирования, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.
	Знать: – инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методов расчетов и обоснования полученных выводов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методов расчетов и обоснования полученных выводов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методов расчетов и обоснования полученных выводов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Сформированные систематические знания инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, методов расчетов и обоснования полученных выводов для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.
ОПК-3 – способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических	Уметь: – выбирать адекватные инструментальные средства для обработки экономических данных в	Отсутствие умений	Незначительное умение выбирать адекватные инструментальные средства для обработки экономически	Недостаточно умение выбирать адекватные инструментальные средства для обработки	В целом успешное умение выбирать адекватные инструментальные средства для	Полностью сформированное умение выбирать адекватные инструментальные средства для

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
их данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов.	соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов.		х данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	экономически х данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	обработки экономически х данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	обработки экономически х данных в соответствии с поставленной задачей, методы расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.
	Владеть: – навыками выбора адекватных инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, применения различных методов расчетов и обоснования полученных выводов.	Отсутствие навыков	Незначительное владение навыками выбора адекватных инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, применения различных методов расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	Недостаточное владение навыками выбора адекватных инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, применения различных методов расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	Наличие навыков выбора адекватных инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, применения различных методов расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	Успешное владение навыками выбора адекватных инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, применения различных методов расчетов и обоснования полученных выводов, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.
ОПК-4 – способность находить организационно-	Знать: – методы поиска необходимых в сложившейся	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов поиска необходимых	Общие, но не структурированные знания методов поиска	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические знания методов

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	ситуации организационно-управленческих решений, общие понятия теории принятия решений, методологические основы теории принятия решений.		в сложившейся ситуации организационно-управленческих решений, общих понятий теории принятия решений, методологических основ теории принятия решений для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	необходимых в сложившейся ситуации организационно-управленческих решений, общих понятий теории принятия решений, методологических основ теории принятия решений для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	знания методов поиска необходимых в сложившейся ситуации организационно-управленческих решений, общих понятий теории принятия решений, методологических основ теории принятия решений для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	поиска необходимых в сложившейся ситуации организационно-управленческих решений, общих понятий теории принятия решений, методологических основ теории принятия решений теоретически для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.
	Уметь: — находить оптимальные организационно-управленческие решения.	Отсутствие умений	Незначительное умение находить оптимальные организационно-управленческие решения, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	Недостаточно умение находить оптимальные организационно-управленческие решения, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	В целом успешное умение находить оптимальные организационно-управленческие решения, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	Полностью сформированное умение находить оптимальные организационно-управленческие решения, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.
	Владеть: — навыками организационно-управленческой деятельности, современными методами	Отсутствие навыков	Незначительное владение навыками организационно-управленческой деятельности,	Недостаточно владение навыками организационно-управленческой деятельности,	Наличие навыков организационно-управленческой деятельности, современным	Успешное владение навыками организационно-управленческой деятельности,

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	принятия управленческих решений.		современным и методами принятия управленческих решений, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	современным и методами принятия управленческих решений, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	и методами принятия управленческих решений, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.	современным и методами принятия управленческих решений, в соответствии с возникающим и профессиональными задачами.