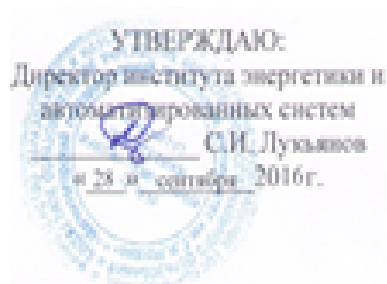


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль Информатика и экономика

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт	Энергетика и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	4
Семестр	7


Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.03 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09 февраля 2016 г. № 91 для профиля «Информатика и экономика».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бизнес информатики информационных технологий «28» сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / Г.Н.Чусовникова /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетик и автоматизированных систем «28» сентября 2016 г., протокол № 1.

Председатель  / С.К. Лукьянов /

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры БИ и ИТ, к.т.н.





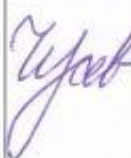

С.А. Позитухина

Рецензент

ООО «Корпоративные системы Плюс»,  
начальник отдела программирования

 / Я.В. Остров /  
(подпись) / И.О. Фамилия /

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8,9	Актуализация информационно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	21.09.17, протокол № 2	
2	3,4,7,8,9	Корректировка РПД в соответствии с новым макетом (распоряжение № 10-39/75 от 21.09.2018 «О формировании и актуализации образовательных программ»). Актуализация информационно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	25.09.18, протокол № 2	
3	8,9	О формировании и актуализации образовательных программ. Актуализация информационно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	02.09.19, протокол № 1	
4	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	31.08.20, протокол №1	

## 1 Цели освоения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Целями освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» являются: формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающимся использования методов математического моделирования в различных сферах человеческой деятельности; обучению студентов применению методов и моделей исследования операций в процессе подготовки и принятия управленческих решений в экономических и производственных системах.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» входит в математический и естественнонаучный цикл базовых дисциплин (Б1.В.27) образовательной программы по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и изучается в 7 семестре.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин: Программное обеспечение ЭВМ, Программирование, Математический анализ, Дискретная математика, Теории вероятностей и статистики, макро и микроэкономики.

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин: Анализ данных, Имитационное моделирование, Анализ, продвижение и оптимизация Интернет-проектов, Основы финансовой математики, Логистика, Программирование учетно-аналитических задач.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Исследование операций и методы оптимизации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ДПК–1: способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.</b>	
Знать:	– основные определения и понятия: цели курса исследования операций, детерминированные и стохастические задачи; – теоретические основы оптимизации и основные методы исследования операций и оптимизации; – вычислительные возможности: MS Excel, MathCad и др.; – язык программирования: Pascal, C++, VisualBasic и/или др.
Уметь:	– использовать компьютерные технологии реализации методов исследования операций и оптимизации; – объяснять (выявлять и строить) типичные модели научно-технических задач: задачи линейного и нелинейного программирования, целочисленные задачи и др. виды задач.
Владеть:	– математическими методами и моделями, с помощью которых формулируются и анализируются варианты управленческих решений; – навыками математического мышления для выработки целостного взгляда на

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	возникающие задачи.
<b>ОК-3: способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве</b>	
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия: цели курса исследования операций, детерминированные и стохастические задачи.</li> <li>– теоретические основы оптимизации и основные методы исследования операций.</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять области применения моделей исследования операций:</li> <li>– использовать компьютерные технологии реализации методов исследования операций.</li> </ul>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– математическими методами и моделями, с помощью которых формулируются и анализируются варианты управленческих решений;</li> <li>– практическими навыками использования методов на других дисциплинах: Имитационное моделирование, Основы финансовой математики, Логистика, Программирование учетно-аналитических задач;</li> <li>– основными методами решения научно-технических задач.</li> </ul>
<b>ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</b>	
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приоритетные направления развития образовательной системы в сфере оптимизации управления образовательным процессом;</li> <li>– законы и иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в Российской Федерации в рамках применения методов оптимизации организационной деятельности образовательного учреждения</li> <li>– знать сущность и порядок реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять исследование операций в процессе моделирования и оптимизации управленческих решений в школе;</li> <li>– реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</li> <li>– разрабатывать методические указания по применению задач и методов исследования операций в образовании.</li> </ul>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оценки возможности применения исследования операций при построении учебного процесса;</li> <li>– навыками реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</li> <li>– навыками анализа преимуществ и недостатков применения задач исследования операций в образовании.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 55 академических часов;
- аудиторная – 54 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа 53 академических часов.

Форма отчетности – зачет.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самост. работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лаборат. Занятия	Практич. Занятия				
<b>Раздел 1. Введение в предмет.</b>								
Тема 1. Математическое моделирование экономических систем и явлений.	7	1	2/1И		4	Изучение учебно-методической литературы	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе	ДПК–1 з ОК-3 з ПК–1 з
Тема 2. Классификация экономико-математических моделей. Области применения моделей исследования операций.		1	4/1И		4	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе	ДПК–1 з ОК-3 з ПК–1 з
<b>Итого по разделу</b>		<b>2</b>	<b>6/2И</b>		<b>7</b>		<b>Тестирование</b>	
<b>Раздел 2. Методы и модели линейного программирования.</b>								
Тема 1. Общая задача линейного программирования. Графический метод решения задач. Симплекс-метод	7	4	6/2И		6	Изучение учебно-методической литературы Подготовка к лабораторной работе	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе	ДПК–1 зун ОК-3 зун ПК–1 зун
Тема 2. Двойственные задачи линейного программирования.		2	2		6	Выполнение лабораторной работы	Отчёт по лабораторной работе	ОК-3 зун ПК–1 зун ДПК–1 зун

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самост. работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия				
Тема 3.Однокритериальная и многокритериальная оптимизация.		2	2		6	Выполнение лабораторной работы	Отчёт по лабораторной работе	ОК-3 зун ПК-1 зун
<b>Итого по разделу</b>		<b>8</b>	<b>10/2И</b>		<b>18</b>		<b>Тестирование</b>	
<b>Раздел 3. Введение в нелинейное программирование.</b>								
Тема 1.Постановка задач нелинейного программирования. Решение нелинейного программирования графическим методом	7	2	2		5	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе	ДПК-1 зун ОК-3 з зун ПК-1 з зун
Тема 2.Методы решения задач нелинейного программирования. Метод Лагранжа. Градиентные методы		1	3		5	Выполнение лабораторной работы	Отчёт по лабораторной работе	ДПК-1 зун ОК-3 з зун ПК-1 зун
<b>Итого по разделу</b>		<b>3</b>	<b>5</b>		<b>10</b>		<b>Тестирование</b>	
<b>Раздел 4. Динамическое программирование, теория игр, системы массового обслуживания</b>								
Тема 1.Постановка задачи динамического программирования. Многошаговые процессы принятия решений. Динамическая модель распределения капитальных вложений между предприятиями. Задача замены оборудования.	7	3	5/5И		8	Изучение учебно-методической литературы Подготовка к лабораторной работе	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе	ДПК-1 зу ОК-3 зу ПК-1 зу
Тема 2.Понятия об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми и смешанными стратегиями.	7	2	5/5И		6	Выполнение лабораторной работы	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе	ДПК-1 з ОК-3 з ПК-1 з

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самост. работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лабора- Занятия	Практич. Занятия				
Тема 3.Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация СМО. Пуассоновский поток событий. Обслуживание с ожиданием. Обслуживание с преимуществами.	7	2	5/5И		4	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Отчёт по лабораторной работе	ДПК–1 з ОК-3 з ПК–1 з
<b>Итого по разделу</b>		<b>7</b>	<b>15/15И</b>		<b>18</b>		<b>Тестирование</b>	
		<b>18</b>	<b>36/19И</b>		<b>53</b>		<b>Зачет</b>	



## **5. Образовательные и информационные технологии**

При проведении занятий и организации самостоятельной работы используются:

Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы, контрольная работа и др.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лабораторные занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации.

Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем. Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

При проведении лабораторных занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, обсуждение проблемы в форме дискуссии, Case-study. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Содержание курса излагается на лекциях, но часть вопросов отводится на самостоятельное изучение. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала. Внеаудиторная работа включает в себя закрепление пройденного материала, самостоятельное изучение отдельных вопросов, чтение дополнительной литературы, работа с Интернет-ресурсами, выполнение домашних заданий, в том числе решение задач. Самостоятельная работа студентов организуется в форме коллоквиумов, отчетов по заданиям для самоподготовки и контрольным работам.

Самостоятельная работа студентов организуется в форме коллоквиумов и отчетов по заданиям для самоподготовки и контрольным работам. В ходе изучения дисциплины рекомендуется использовать возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

### ***Вопросы для самопроверки:***

1. Общие положения и терминология.
2. Общий принцип метода отсечений. Метод Гомори.
3. Общий принцип решения задачи методом ветвей и границ.
4. Методы нахождения условного экстремума.
5. Метод Лагранжа.
6. Задачи выпуклого программирования. Метод спуска.
7. Приближённое решение задач выпуклого программирования.
8. Общие понятия о параметрическом и стохастическом программировании.
9. Постановка задачи динамического программирования.

10. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.
11. Постановка и решение задачи об оптимальном распределении ресурсов.
12. Постановка и решение задачи о замене оборудования.

### 1.1. Алгебраический симплексный метод

1.1.1. Для реализации трех товаров коммерческое предприятие располагает тремя видами ограниченных материально-денежных ресурсов в количестве 180, 50, 40 единиц. При этом для продажи первой группы товаров на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется ресурса первого вида в количестве 3 единиц, ресурса второго вида – в количестве 2 единиц, ресурса третьего вида – в количестве 2 единиц. Для продажи второй и третьей групп товаров на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется соответственно ресурса первого вида в количестве 6 и 4 единиц, ресурсов второго вида – в количестве 1 и 2 единиц, ресурсов третьего вида – в количестве 3 и 1 единиц. Доход от продажи трех групп товаров на 1 тыс. руб. товарооборота составляет соответственно 6, 5, 5 тыс. руб. Определите плановый объем и структуру товарооборота так, чтобы доход торгового предприятия был максимальным.

1.1.2. Конкуренция приводит к необходимости торговым предприятиям заниматься еще и выпуском продукции собственного производства, например салатов, пиццы и т.п. Нормы затрат на производство разных видов пиццы, объемы ресурсов и стоимость приведены в таблице.

Продукты	Нормы затрат на изготовление 100 шт. пиццы, кг			Запасы продук- тов, кг
	ассорти	грибная	салями	
Грибы	6	7	2	20
Колбаса	5	2	8	18
Тесто	10	8	6	25
Цена за 100 шт., тыс. руб.	9	6	5	

1.1.3. Компания производит холодильники марок А470 и А370. Модели приносят прибыль: А470 – 70\$ каждый и А370 – 60\$ каждый. Компания ставит целью максимизировать прибыль. Имеются ограничения по количеству, в котором могут быть произведены эти два холодильника. Так, для производства А470 требуется 3 человека-часа, а для производства А370 – 2 человека-часа. Общее количество человеко-часов для производства этих двух моделей составляет 3000. Стоимость сырья для модели А470 составляет 50\$, а для модели А370 – 60\$. Потолок недельной сметы по сырью для этих двух моделей составляет 75000\$.

1.1.4. Для реализации трех товаров коммерческое предприятие располагает тремя видами ограниченных материально-денежных ресурсов в количестве 420, 600, 900 единиц. При этом для продажи первой группы товаров на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется ресурса первого вида в количестве 3 единиц, ресурса второго вида – в количестве 2 единиц, ресурса третьего вида – в количестве 4 единиц. Для продажи второй и третьей групп товаров на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется соответственно ресурса первого вида в количестве 2 и 1 единиц, ресурсов второго вида – в количестве 1 и 3 единиц, ресурсов третьего вида – в количестве 2 и 1 единиц. Доход от продажи трех групп товаров на 1 тыс. руб. товарооборота составляет соответственно 3, 3, 4 тыс. руб. Определите плановый объем и структуру товарооборота так, чтобы доход торгового предприятия был максимальным.

### 2.2. Графический метод

2.2.1 Из пункта А в пункт В ежедневно отправляются пассажирские и скорые поезда. В следующей таблице указаны наличный парк вагонов разных типов, из которых ежедневно можно комплектовать данные поезда, и количество пассажиров, вмещающихся в каждом из вагонов:

Поезда	Вагоны				
	багажн.	почт.	ж. плацк.	куп.	мягк.
Скорый	1	1	5	6	3
Пассажирский	1	-	8	4	1
Число пассажиров	-	-	58	40	32
Парк вагонов	12	8	81	70	26

Определить оптимальное число скорых и пассажирских поездов, при которых число перевозимых пассажиров достигает максимума.

2.2.2 При составлении суточного рациона кормления скота можно использовать свежее сено (не более 50 кг) и силос (не более 85 кг). Рацион должен обладать определенной питательностью (число кормовых единиц не менее 30) и содержать питательные вещества: белок (не менее 1 кг), кальций (не менее 100 г) и фосфор (не менее 80г). В следующей таблице приведены данные о содержании указанных компонентов в 1 кг каждого продукта питания и себестоимости (коп./кг) этих продуктов:

Компонент Продукт	Количество кор- мовых единиц	Белок, г/кг	Кальций, г/кг	Фосфор, г/кг	Себестоимость, коп/кг
Сено свежее	0,5	40	1,25	2	1,2

Сиглос	0,5	10	2,5	1	0,8
--------	-----	----	-----	---	-----

Определить оптимальный рацион из условия минимума себестоимости.

2.2.3 Для изготовления двух видов изделий А и В фабрика расходует в качестве сырья сталь и цветные металлы, имеющиеся в ограниченном количестве. На изготовлении указанных двух изделий заняты токарные и фрезерные станки.

В следующей таблице приведены исходные данные задачи:

Виды ресурсов	Объём ресурсов	Нормы расхода на 1 изделие	
		Изделие А	Изделие В
Сталь.....	570	10	70
Цветные материалы (кг).....	420	20	50
Токарные станки (станко-ч).	5600	300	400
Фрезерные станки (станко-ч)	3400	200	100
Прибыль (тыс. руб).....		3	8

Определить план выпуска продукции, при котором будет достигнута максимальная прибыль.

2.2.4 Фирма выпускает кастрюли и кофеварки, используя листовой металл на корпуса, полосовой металл на ручки и заклепки в качестве соединительных элементов. Количество единиц каждого ресурса, идущего на производство единицы товара представлено в таблице. Доход от продажи кофеварки составляет 8 руб., от продажи кастрюли – 10 руб.

	Кофеварка	Кастрюля	Запас ресурса
Листовой металл	1	4	100
Полосовой металл	5	3	160
Заклепки	4	6	180

Определите оптимальный план производства посуды для получения максимального дохода.

2.2.5 Найдите максимум целевой функции  $F(\bar{X}) = 2x_1 - 6x_2 \rightarrow \max$

При ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \end{cases}$$

### 2.3. Метод искусственного базиса

$$2.3.1 \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 6, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 7. \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, \dots, 4} \end{cases}$$

$$F(\bar{X}) = 2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min$$

$$2.3.2 \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_4 \leq 1, \\ x_1 + x_3 + x_4 \geq 1, \\ x_2 + x_3 - x_4 \geq 1. \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, \dots, 4} \end{cases}$$

$$F(\bar{X}) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \rightarrow \min$$

$$2.3.3 \quad \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \geq 24, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 16, \\ 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 \geq 20. \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, \dots, 3} \end{cases}$$

$$F(\overline{X}) = 90x_1 + 10x_2 + 120x_3 \rightarrow \min$$

$$2.3.4 \quad \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 18, \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 20, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 10. \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, \dots, 3} \end{cases}$$

$$F(\overline{X}) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$2.3.5 \quad \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 24, \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 \geq 10, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 18. \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, \dots, 3} \end{cases}$$

$$F(\overline{X}) = 192x_1 + 210x_2 + 234x_3 \rightarrow \min$$

### Тест

1. Для практического решения экономической задачи математическими методами, прежде всего, следует составить...

- a. математическую модель
- b. линейную модель
- c. экономико-математическую модель
- d. экономическую модель

2. Математическая модель задачи линейной оптимизации может быть записана в следующей форме:

- a. общей
- b. канонической
- c. числовой
- d. стандартной

3. По типу информации, используемой в модели, экономико-математические модели делятся на:

- a. Аналитические и идентифицируемые
- b. Статические и динамические
- c. Детерминированные и стохастические

4. Какие модели создаются для минимизации затрат времени на ожидание в очереди и времени простоев каналов обслуживания?

- a. Балансовые
- b. Модели систем массового обслуживания
- c. Сетевые
- d. Оптимизационные

5. Целевая функция задачи линейной оптимизации достигает экстремального значения:

- a. во внутренней точке области допустимых решений системы ограничений
- b. в любой точке области допустимых решений системы ограничений
- c. в крайней точке (крайних точках) области допустимых решений системы ограничений

6. В ограничениях линейных задач оптимального использования ограниченных ресурсов дополнительные (базисные) переменные означают:

- a. оценку дефицитных ресурсов
- b. количество ресурсов
- c. величины неиспользованных ресурсов
- d. убыток, получаемый от использования ресурсов

7. Геометрической интерпретацией целевой функции в задаче линейного программирования с двумя переменными является:

- a. точки на плоскости
- b. многоугольник решений

с. линии уровня

8. Если в транспортной задаче суммарный запас груза у поставщиков меньше суммарного спроса потребителей, то:

- а. необходимо уменьшить спросы потребителей
- б. для разрешимости задачи необходимо ввести фиктивного потребителя
- с. для разрешимости задачи необходимо ввести фиктивного поставщика
- д. задача не имеет решения

9. В какой ситуации используются запрещающие тарифы при решении транспортной задачи:

- а. объем заказа превышает объем запасов
- б. объем запасов превышает объем заказа
- с. запасы равны заказам
- д. перевозка продукции невозможна в определенных направлениях

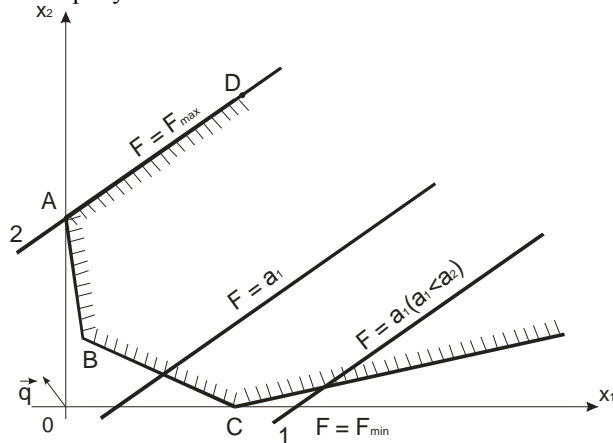
10. Какими методами можно решить задачу, ЭММ которой представлена ниже:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 7, \\ x_1 + 2x_2 \leq 13, \\ 2x_1 + x_2 \leq 9, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$F(\bar{X}) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$$

- а. алгебраический симплексный метод
- б. графический метод
- с. метод искусственного базиса
- д. двойственный симплексный метод
- е. метод ветвей и границ
- ф. метод Гомори

11. Как можно записать ответ на задачу, решение которой на max и на min, графическим методом, представлено на рисунке:



- а.  $F_{\min}$  – в угловой точке С (единственное решение)
- б.  $F_{\min}$  – в точках отрезка AD (альтернативный оптимум)
- с.  $F_{\max} = +\infty$  (отсутствие оптимальных решений)
- д.  $F_{\min} = -\infty$  (отсутствие оптимальных решений)
- е.  $F_{\max}$  – в точках отрезка AD (альтернативный оптимум)
- ф.  $F_{\max}$  – в угловой точке А (единственное решение)

12. При решении задачи линейного программирования на максимум был получен следующий опорный план:

План	Базисные переменные	Значения базисных переменных	Значения коэффициентов при					$\delta_i \min$
			$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
III	$x_1$ $x_5$	40 56	1 0	2 3	4 2	2 8	0 1	
ИС	$F(\bar{X}_3)$	680	0	-16	-10	-9	0	

Необходимо определить ведущий столбец и строку:

- а. столбец  $x_2$ , 1 строка
- б. столбец  $x_3$ , 1 строка

- с. столбец  $x_2$ , 2 строка
- d. столбец  $x_3$ , 2 строка
- e. столбец  $x_4$ , 1 строка
- f. столбец  $x_4$ , 2 строка

13. В 1947 г. этот ученый разработал симплекс-метод:

- a. Р. Беллман
- b. Д. Данциг
- c. А. Смит
- d. В.В. Леонтьев
- e. Л.В. Канторович

14. Какие модели позволяют найти из множества возможных (альтернативных) вариантов наилучший вариант производства, распределения или потребления.

- a. Балансовые
- b. Эконометрические
- c. Оптимизационные
- d. Сетевые

15. ЭММ какой задачи представлена:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, i = \overline{1, m}, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

$$F(\bar{X}) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max.$$

- a. производственная задача
- b. задача о построении кольцевых маршрутов
- c. задача выбора портфеля ценных бумаг
- d. задача о рационе (диете)
- e. задача о раскрое материала

16. 1. Составьте ЭММ задачи:

Фирма производит для автомобилей запасные части типа А и В. Фонд рабочего времени составляет 5000 чел.-ч в неделю. Для производства одной детали типа А требуется 1 чел.-ч., а для производства одной детали типа В – 2 чел.-ч. Производственная мощность позволяет выпускать максимум 2500 деталей типа А и 2000 деталей типа В в неделю. Для производства деталей типа А уходит 2 кг полимерного материала и 5 кг листового материала, а для производства одной детали типа В – 4 кг полимерного материала и 3 кг листового материала. Ежедневные запасы каждого материала – по 10000 кг. Общее число производимых деталей в течение одной недели должно составлять не менее 1500 штук. Определите, сколько деталей каждого вида следует производить, чтобы обеспечить максимальный доход от продажи за неделю, если доход от продажи одной детали типа А и В составляет соответственно 1,1 руб. и 1,5 руб.

2. Какими методами можно решить задачу.

3. Представьте ЭММ задачи в векторной форме.

17. Какой классификационный признак лежит в основе выделение группы следующих моделей: микроэкономические; одно-, двухсекторные (одно-, двухпродуктовые); многосекторные (многопродуктовые); макроэкономические; глобальные.

- A. По цели создания и применения
- B. По типу математического аппарата
- C. По степени агрегирования объектов моделирования

18. Какие модели отображают комплекс работ (операций) и событий и их взаимосвязь во времени?

- A. Модели систем массового обслуживания
- B. Эконометрические
- C. Оптимизационные
- D. Сетевые

19. Какие модели описывают экономическую систему в развитии?

- A. Детерминированные
- B. Динамические
- C. Аналитические

20. Способность реагировать на изменение начальных параметров определяется таким свойством модели как:

- A. Чувствительность
- B. Устойчивость
- C. Объективность
- D. Адекватность

21. Экономико-математическая модель может применяться для исследования экономических задач различного содержания. Это свойство и называется

- A. Объективностью
- B. Устойчивостью
- C. Универсальностью
- D. Объективностью

22. Ограничение - неравенство исходной задачи ЛП, имеющее вид " $\leq$ ", преобразуется в ограничение - равенство

...

- A. Простой заменой знаков
- B. Вычитанием из левой части дополнительной неотрицательной переменной
- C. С добавлением к левой части дополнительной неотрицательной переменной
- D. Введением искусственных переменных

23. Ограничение - неравенство исходной задачи ЛП, имеющее вид " $>$ ", преобразуется в ограничение - равенство

...

- A. Простой заменой знаков
- B. Вычитанием из левой части дополнительной неотрицательной переменной
- C. С добавлением к левой части дополнительной неотрицательной переменной
- D. Введением искусственных переменных

24. Какая форма записи использована для представленной задачи линейного программирования:

$$F(\bar{X}) = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \rightarrow \max(\min)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j \leq b_i, & i = \overline{1, k}, \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j = b_i, & i = \overline{k+1, m}, \quad k \leq m, \\ x_j \geq 0, & j = \overline{1, l}; \quad l \leq n. \end{cases}$$

- A. Скалярная с использованием знаков суммирования
- B. Векторная
- C. Скалярная (развернутая)
- D. Матричная

25. Составить экономико-математическую модель задачи:

Владелец розничного магазина по продаже электроники должен принять решение по ассортименту запасов компьютеров. Он решил выбрать модели А и Б. Складские помещения рассчитаны максимум на 30 компьютеров. Обе модели занимают одинаковое место. Цена приобретения составляет: модель А – 500 руб., модель Б – 800 руб. У владельца магазина имеется в месяц 20100 руб. свободных средств на приобретение этих компьютеров. Он получает прибыль в размере 200 руб. за каждый компьютер модели А и 300 руб. за каждый компьютер модели Б. Из прошлого опыта известно, что месячный объем продаж модели Б не превысит 20 единиц. Посоветуйте владельцу магазина, сколько и какой модели ему ежемесячно следует приобретать, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль.

26. Если начальная прямая целевой функции при решении задачи линейного программирования геометрическим методом сливается с одной из сторон многоугольника решений, то...

- a. существует множество оптимальных решений
- b. существует единственное оптимальное решение
- c. не существует решений
- d. многоугольник решений построен неверно

27. При решении задач линейного программирования геометрическим методом на минимум линии целевой функции передвигают ...

- a. в направлении вектора градиента
- b. в направлении противоположном направлению вектора градиента
- c. в любом направлении

28. Графический (геометрический) способ решения задач линейного программирования применяется, если количество переменных в задаче...

- a. 3
- b. 2
- c. 4
- d. неограниченное количество

29. Построить экономико-математическую модель задачи

Имеется набор продуктов: мясо, рыба, молоко, сахар, картофель, овощи, фрукты, хлеб по ценам соответственно  $c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_n$ , причем запасы этих продуктов ограничены:  $a_1, a_2, \dots, a_j, \dots, a_n$ .

Содержание питательных веществ – белков, жиров, углеводов и минеральных солей – в 1 кг. каждого продукта известны и составляют соответственно  $q_{ij}$ . Кроме того, известны нормы суточной потребности человека в каждом питательном веществе:  $b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_m$ . Необходимо определить количество закупаемых продуктов  $x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n$ , которое обеспечит потребность в питательных веществах каждого вида и будет иметь минимальную стоимость

**30.** Если в ведущем столбце симплексной таблицы все элементы  $a_{ij} \leq 0$ , то:

- a. задача имеет множество решений
- b. задача не имеет решения
- c. задача имеет единственное решение

**31.** Коэффициентами целевой функции двойственной задачи являются ....

- a. свободные члены системы ограничений прямой задачи
- b. коэффициенты целевой функции прямой задачи
- c. коэффициенты системы ограничений прямой задачи

**32.** Для решения задач целочисленного линейного программирования используются методы:

- a. алгебраический симплексный метод
- b. метод Гомори
- c. метод искусственного базиса
- d. метод ветвей и границ
- e. двойственный симплекс-метод

**33.** Как определяется ведущий столбец симплексной таблицы при решении задачи линейного программирования на максимум?

- a. из отрицательных коэффициентов индексной строки выбирают наименьший по абсолютной величине
- b. из отрицательных коэффициентов индексной строки выбирают наибольший по абсолютной величине
- c. из положительных коэффициентов индексной строки выбирают наибольший по значению

**34.** Какими методами можно решить задачу, экономико-математическая модель которой приведена ниже:

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 12, \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$F(\bar{X}) = 4x_1 + 10x_2 \rightarrow \max$$

- a. алгебраическим симплексным методом
- b. графическим методом
- c. методом искусственного базиса
- d. методом Лагранжа
- e. методом Гомори

**35.** Составьте задачу двойственную данной

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 6, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 7, \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, \dots, 4} \end{cases}$$

$$F(\bar{X}) = 2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min$$



## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ДПК–1: способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия: цели курса исследования операций, детерминированные и стохастические задачи;</li> <li>– теоретические основы оптимизации и основные методы исследования операций и оптимизации;</li> <li>– вычислительные возможности: MS Excel, MathCad и др.;</li> <li>– язык программирования: Pascal, C++, VisualBasic и/или др.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебраический симплексный метод при решении задач линейного программирования на максимум.</li> <li>2. Алгоритм решения задачи линейного программирования на минимум геометрическом методе.</li> <li>3. Решение задачи линейного программирования на минимум алгебраическим симплексным методом.</li> <li>4. Метод искусственного базиса при решении задач линейного программирования на минимум.</li> <li>5. Алгоритм решения задачи линейного программирования на максимум методом искусственного базиса.</li> <li>6. Специальные задачи линейного программирования: задача целочисленного линейного программирования.</li> <li>7. Метод Гомори для решения целочисленных задач линейного программирования.</li> <li>8. Двойственность в линейном программировании, правила построения двойственных задач.</li> <li>9. Двойственность в линейном программировании, экономическая интерпретация двойственных задач.</li> <li>10. Основное неравенство теории двойственности, достаточный признак оптимальности.</li> <li>11. Первая (основная) теорема двойственности, экономический смысл первой (основной) теоремы двойственности.</li> <li>12. Вторая теорема двойственности.</li> <li>13. Объективно обусловленные оценки и их смысл, третья теорема двойственности.</li> <li>14. Общая постановка задачи нелинейного программирования.</li> <li>15. Постановка задачи выпуклого программирования.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Применение градиентного метода для решения задач выпуклого программирования.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать компьютерные технологии реализации методов исследования операций и оптимизации;</li> <li>– объяснять (выявлять и строить) типичные модели научно-технических задач: задачи линейного и нелинейного программирования, целочисленные задачи и др. виды задач.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Тематика практических заданий к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебраический симплексный метод</li> <li>2. Графический метод</li> <li>3. Метод искусственного базиса</li> <li>4. Транспортная задача</li> <li>5. Задача о назначениях</li> <li>6. Метод множителей Лагранжа</li> <li>7. Градиентные методы выпуклого программирования</li> </ol>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– математическими методами и моделями, с помощью которых формулируются и анализируются варианты управленческих решений;</li> <li>– навыками математического мышления для выработки целостного взгляда на возникающие задачи.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные индивидуальные задания к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализация симплекс-метода в случае произвольных свободных членов</li> <li>2. Реализация модифицированного симплекс-метода</li> <li>3. Двойственные задачи</li> <li>4. Методы решения транспортной задачи (метод потенциалов)</li> <li>5. Методы и модели нелинейного программирования</li> <li>6. Нахождение максимального потока в графе</li> <li>7. Характеристики сетевого графика</li> <li>8. Решение задачи о коммивояжере</li> <li>9. Сетевое планирование</li> <li>10. Задача о назначениях</li> <li>11. Методы и модели динамического программирования</li> <li>12. Многокритериальная оптимизация</li> <li>13. Методы прогнозирования</li> <li>14. Применение корреляционного анализа</li> <li>15. Методы и модели управления запасами</li> <li>16. Задачи в условиях определенности и неопределенности</li> <li>17. Метод статистических испытаний (Метод Монте - Карло)</li> <li>18. Решение матричных игр</li> <li>19. Игры и стратегии</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		20. Примеры конечных игр. Принцип минимакса 21. Задачи в условиях вероятностной определенности 22. Решение игры в смешанных стратегиях 23. Модели прогнозирования временных рядов 24. Принятие решений в условиях риска
<b>ОК-3: способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия: цели курса исследования операций, детерминированные и стохастические задачи.</li> <li>– теоретические основы оптимизации и основные методы исследования операций.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая задача линейного программирования, стандартная, векторная и матричная формы задачи ЛП.</li> <li>2. Общая задача линейного программирования, производственная задача, постановка задачи и ее математическая модель.</li> <li>3. Решение задачи линейного программирования на минимум алгебраическим симплексным методом.</li> <li>4. Метод искусственного базиса при решении задач линейного программирования на минимум.</li> <li>5. Алгоритм решения задачи линейного программирования на максимум методом искусственного базиса.</li> <li>6. Специальные задачи линейного программирования: задача целочисленного линейного программирования.</li> <li>7. Метод Гомори для решения целочисленных задач линейного программирования.</li> <li>8. Общая постановка задачи нелинейного программирования.</li> <li>9. Методы нелинейного программирования для решения задач коммерческой деятельности: метод множителей Лагранжа.</li> <li>10. Методы нелинейного программирования для решения задач коммерческой деятельности: метод штрафных функций.</li> <li>11. Постановка задачи выпуклого программирования.</li> <li>12. Свойства выпуклых функций, примеры выпуклых и вогнутых функций.</li> <li>13. Применение градиентного метода для решения задач выпуклого программирования.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять области применения моделей исследования операций;</li> <li>– использовать компьютерные технологии реализации методов исследования операций.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Тематика практических заданий к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебраический симплексный метод</li> <li>2. Графический метод</li> <li>3. Метод искусственного базиса</li> <li>4. Транспортная задача</li> <li>5. Задача о назначениях</li> <li>6. Метод множителей Лагранжа</li> <li>7. Градиентные методы выпуклого программирования</li> </ol>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– математическими методам и моделями, с помощью которых формулируются и анализируются варианты управленческих решений;</li> <li>– практическими навыками использования методов на других дисциплинах: Имитационное моделирование, Основы финансовой математики, Логистика, Программирование учетно-аналитических задач;</li> <li>– основными методами решения научно-технических задач.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные индивидуальные задания к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализация симплекс-метода в случае произвольных свободных членов</li> <li>2. Реализация модифицированного симплекс-метода</li> <li>3. Двойственные задачи</li> <li>4. Методы решения транспортной задачи (метод потенциалов)</li> <li>5. Методы и модели нелинейного программирования</li> <li>6. Нахождение максимального потока в графе</li> <li>7. Характеристики сетевого графика</li> <li>8. Решение задачи о коммивояжере</li> <li>9. Сетевое планирование</li> <li>10. Задача о назначениях</li> <li>11. Методы и модели динамического программирования</li> <li>12. Многокритериальная оптимизация</li> <li>13. Методы прогнозирования</li> <li>14. Применение корреляционного анализа</li> <li>15. Методы и модели управления запасами</li> <li>16. Задачи в условиях определенности и неопределенности</li> <li>17. Метод статистических испытаний (Метод Монте - Карло)</li> <li>18. Решение матричных игр</li> <li>19. Игры и стратегии</li> <li>20. Примеры конечных игр. Принцип минимакса</li> <li>21. Задачи в условиях вероятностной определенности</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		22. Решение игры в смешанных стратегиях 23. Модели прогнозирования временных рядов 24. Принятие решений в условиях риска
<b>ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приоритетные направления развития образовательной системы в сфере оптимизации управления образовательным процессом;</li> <li>– законы и иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в Российской Федерации в рамках применения методов оптимизации организационной деятельности образовательного учреждения</li> <li>– знать сущность и порядок реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</li> </ul>	1. Описать требования образовательного стандарта среднего общего образования (СОШ) к разделу «Информационное моделирование» <b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b> 1. Предмет исследования операций, основные определения, классификация экономико-математических моделей, области применения моделей ИО. 2. Общая задача линейного программирования, основные свойства линейных моделей. 3. Общая задача линейного программирования, стандартная и каноническая задачи ЛП. 4. Постановка и математическая модель задачи о назначениях (распределения по должностям). 5. Постановка и математическая модель задачи о перевозке грузов (транспортная задача).
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять исследование операций в процессе моделирования и оптимизации управленческих решений в школе;</li> <li>– реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</li> <li>– разрабатывать методические указания по применению задач и методов исследования операций в образовании.</li> </ul>	<b>Задание:</b> 1. Проанализировать содержание модуля «Динамическое программирование, теория игр, системы массового обслуживания» в системе среднего общего образования (конкретной ООП конкретного ОУ). Разработать тематический план, сформировать учебно-методические материалы по разделу. 2. Проанализировать содержание модуля «Введение в нелинейное программирование» в системе дополнительного образования (конкретной ОП конкретного ОУ). Разработать тематический план, сформировать учебно-методические материалы по разделу.  <b>Тематика практических заданий к зачету</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебраический симплексный метод</li> <li>2. Графический метод</li> <li>3. Метод искусственного базиса</li> <li>4. Транспортная задача</li> <li>5. Задача о назначениях</li> <li>6. Метод множителей Лагранжа</li> <li>7. Градиентные методы выпуклого программирования</li> </ol>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оценки возможности применения исследования операций при построении учебного процесса;</li> <li>– навыками реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</li> <li>– навыками анализа преимуществ и недостатков применения задач исследования операций в образовании.</li> </ul>	<p><b>Комплексное задание</b>          Разработать модуль учебной программы основного (дополнительного) образования по разделу «Методы и модели линейного программирования»</p> <p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, индивидуальные задания к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализация симплекс-метода в случае произвольных свободных членов</li> <li>2. Реализация модифицированного симплекс-метода</li> <li>3. Двойственные задачи</li> <li>4. Методы решения транспортной задачи (метод потенциалов)</li> <li>5. Методы и модели нелинейного программирования</li> <li>6. Нахождение максимального потока в графе</li> <li>7. Характеристики сетевого графика</li> <li>8. Решение задачи о коммивояжере</li> <li>9. Сетевое планирование</li> <li>10. Задача о назначениях</li> <li>11. Методы и модели динамического программирования</li> <li>12. Многокритериальная оптимизация</li> <li>13. Методы прогнозирования</li> <li>14. Применение корреляционного анализа</li> <li>15. Методы и модели управления запасами</li> <li>16. Задачи в условиях определенности и неопределенности</li> <li>17. Метод статистических испытаний (Метод Монте - Карло)</li> <li>18. Решение матричных игр</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		19. Игры и стратегии 20. Примеры конечных игр. Принцип минимакса 21. Задачи в условиях вероятностной определенности 22. Решение игры в смешанных стратегиях 23. Модели прогнозирования временных рядов 24. Принятие решений в условиях риска

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете в 7 семестре оцениваются по шкале «зачтено» – «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Информационные технологии в образовании»

**«Зачтено»** соответствует:

– повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

– повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«Не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Критерии оценки:**

Оценки выставляются студенту по результатам контроля в форме теоретических тестов, выполнения лабораторных и домашних контрольных работ, и других контрольных мероприятий, запланированных в рабочей программе дисциплины.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

На оценку «**зачтено**» – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

На оценку «**не зачтено**» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная:**

1. Исследование операций в экономике: учебник для вузов /под ред. НШ Кремера – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. –438с. –URL: <https://urait.ru/viewer/issledovanie-operaciy-v-ekonomike-449715#page/1>

2. Алексеева М.Б. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для вузов / М.Б Алексеева, П.П. Ветренко. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. –304с. –URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-450656#page/1>

### **б) Дополнительная:**

1. Северцев Н.А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечения безопасности: учебное пособие для вузов / Н.А. Северцев, АН Катулев; под ред. ПС Краснощекова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. – 319с. –URL: <https://urait.ru/viewer/issledovanie-operaciy-principy-prinyatiya-resheniy-i-obespechenie-bezopasnosti-454393#page/1>

2. Белов П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 1: : учебник и практикум для вузов /П.Г. Белов. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. –211с. –URL: <https://urait.ru/viewer/upravlenie-riskami-sistemnyy-analiz-i-modelirovanie-v-3-ch-chast-1-451702#page/1>

3. Повитухин, С.А. Математические модели в экономике: линейное программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Повитухин, В.Н. Макашова; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (0,19 Мб). – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2017.Номер гос. регистрации 0321704540. –URL: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/317198>

### **в) Методические указания:**

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов 1

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

*Программное обеспечение, используемое и/или рекомендуемые преподавателем при изучении дисциплины*

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018



	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Far менеджер	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

#### *Профессиональные базы данных и информационные справочные систем*

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – **URL:** [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – **URL:** <https://scholar.google.ru/>.
3. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – **URL:** <http://window.edu.ru/>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>
5. Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. – <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts>
6. Портал Электронная библиотека: диссертации - <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/>
7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

#### **Периодические издания**

9. Дискретный анализ и исследование операций: <http://math.nsc.ru/publishing/DAOR/daor.html>
10. Математическая теория игр и её приложения: <http://mgta.krc.karelia.ru>
11. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления: <http://www.apmath.spbu.ru/ru/resource/vestnik>
12. Экономика и математические методы

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом MS Office. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Комплекс лабораторных работ, тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## Приложение 1

### Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В процессе выполнения самостоятельной работы студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

**Конспект лекции.** Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Для успешного выполнения этой работы советуем:

- подготовить отдельные тетради для каждого предмета. Запись в них лучше вести на одной стороне листа, чтобы позднее на чистой странице записать дополнения, уточнения, замечания, а также собственные мысли. С помощью разноцветных ручек или фломастеров можно будет выделить заголовки, разделы, термины и т.д.

- не записывать подряд все, что говорит лектор. Старайтесь вначале выслушать и понять материал, а затем уже зафиксировать его, не упуская основных положений и выводов. Сохраняйте логику изложения. Обратите внимание на необходимость точной записи определений и понятий.

- оставить место на странице свободным, если не успели осмыслить и записать часть информации. По окончании занятия с помощью однокурсников, преподавателя или учебника вы сможете восстановить упущенное.

- уделять внимание грамотному оформлению записей. Научитесь графически ясно и удобно располагать текст: вычленять абзацы, подчеркивать главные мысли, ключевые слова, помешать выводы в рамки и т.д. Немаловажное значение имеет и четкая структура лекции, в которую входит план, логически выстроенная конструкция освещения каждого пункта плана с аргументами и доказательствами, разъяснениями и примерами, а также список литературы по теме.

- научиться писать разборчиво и быстро. Чтобы в дальнейшем не тратить время на расшифровку собственных записей, следите за аккуратностью почерка, не экономьте бумагу за счет уплотнения текста. Конспектируя, пользуйтесь общепринятыми сокращениями слов и условными знаками, если есть необходимость, то придумайте собственные сокращения.

- уметь быстро и четко переносить в тетрадь графические рисунки и таблицы. Для этих целей приготовьте прозрачную линейку, карандаш и резинку. Старайтесь как можно точнее скопировать изображение с доски. Если наглядный материал трудно воспроизводим в условиях лекции, то сделайте его словесное описание с обобщающими выводами.

- просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Исправьте неточности, внесите необходимые дополнения. Не тратьте время на переписывание конспекта, если он

оказался не совсем удачным. Совершенствуйтесь, записывая последующие лекции.

**Подготовка к семинарским занятиям.** Семинар – один из основных видов практических занятий по гуманитарным дисциплинам. Он предназначен для углубленного изучения отдельных тем и курсов. По форме проведения семинары обычно представляют собой решение задач, обсуждение докладов, беседу по плану или дискуссию по проблеме.

Подготовка к занятиям заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала, который выносится на обсуждение. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Изучение рекомендованной литературы необходимо сделать максимально творчески – не просто укладывая в память новые сведения, а осмысливая и анализируя материал. Закрепить свои знания можно с помощью записей, выписок или тезисного конспекта.

Если семинар представлен докладами, то основная ответственность за его проведение лежит на докладчиках. Как сделать это успешно смотрите в разделе «Доклад». Однако роль остальных участников семинара не должна быть пассивной. Студенты, прослушав доклад, записывают кратко главное его содержание и задают выступающему уточняющие вопросы. Чем более основательной была домашняя подготовка по теме, тем активнее происходит обсуждение проблемных вопросов. На семинаре всячески поощряется творческая, самостоятельная мысль, дается возможность высказать критические замечания.

Беседа по плану представляет собой заранее подготовленное совместное обсуждение вопросов темы каждым из участников. Эта форма потребует от студентов не только хорошей самостоятельной проработки теоретического материала, но и умение участвовать в коллективной дискуссии: кратко, четко и ясно формулировать и излагать свою точку зрения перед сокурсниками, отстаивать позицию в научном споре, присоединяться к чужому мнению или оппонировать другим участникам.

**Реферат** – самый простой и наименее самостоятельный вид письменной работы. Суть его состоит в кратком изложении содержащихся в научной литературе взглядов и идей по заданной теме. Реферат не требует оригинальности и новизны. В нем оценивается умение студента работать с книгой: выделять и формулировать проблему, отбирать основные тезисы и вспомогательные данные, логически выстраивать материал, грамотно оформлять научный текст.

Студентам предлагается два вида рефератных работ:

Реферирование научной литературы представляет собой сокращенное изложение содержания статьи или книги с основными сведениями и выводами. Такие рефераты актуальны тогда, когда в юридических источниках появляется новый теоретический или практический материал по изучаемой теме. От студента требуется, внимательно ознакомившись с первоисточником, максимально точно и полно передать его содержание. Для этого целесообразно выбрать форму последовательного изложения прочитанной книги, не меняя ее общий план и структуру (главы, разделы, параграфы). Необходимо сохранить логику повествования и позаботиться о связности текста. Авторские, оригинальные и новаторские мысли и идеи лучше передавать не своими словами, а с помощью цитирования. Объем реферата будет определяться содержанием источника, а также его научной и практической ценностью. Но в любом случае предпочтение отдается краткости и лаконичности, умению отбирать главное и освободиться от второстепенного.

Реферат по теме представляет обзор научных взглядов и концепций по проблемному вопросу в изучаемой теме.

- Если вам предложена тема такого реферата на выбор, то предпочтение следует отдать той, которая для вас интересна или знакома. Она не должна быть очень сложной и объемной, в противном случае реферат будет напоминать курсовую работу.

- Для подготовки реферата студенту необходимо самому или с участием преподавателя подобрать источники информации. Следует позаботиться, чтобы в вашем списке оказались не случайные, а ценные в информационном плане книги. Можно выполнить работу, обратившись и к одному источнику – пособию, монографии, исследованию. Но лучше, если вы обратитесь к двум-трем научным трудам – это позволит представить проблему с нескольких точек зрения и высказать личные предпочтения.

- Одним из главных критериев оценки реферата будет соответствие его содержания заявленной теме. Для этого бегло ознакомившись с первоисточниками составьте предварительный план будущего реферата, обозначив в нем принципиально важные моменты и этапы освещения проблемы. После того, как у вас появятся рабочие записи по результатам изучения научной литературы и обширная информация по теме в целом, можно будет скорректировать общий план реферата. Старайтесь при работе над ним тщательно избавляться от «излишеств»: всякого рода абстрактных рассуждений, чрезмерных подробностей и многочисленных примеров, которые «размывают» тему или уводят от неё.

Структура реферата включает в себя введение, основную часть и заключение. Во введении формулируются цели и задачи работы, ее актуальность. Основная часть представляет собой последовательное и аргументированное изложение различных точек зрения на проблему, ее анализ, предполагаемые пути решения. Заключение обобщает основные мысли или обосновывает перспективы дальнейшего исследования темы. Если реферат достаточно объемен, то потребуются разделение текста на разделы (главы, параграфы). Иллюстративный материал – таблицы, схемы, графики – могут располагаться как внутри основной части, так и в разделе «Приложение».

Объем реферата зависит от целей и задач, решаемых в работе – от 5 до 20 страниц машинописного текста через два интервала. Если в задании, выданном преподавателем объем не оговаривается, то следует исходить из разумной целесообразности.

В реферате в обязательном порядке размещаются титульный лист, план или оглавление работы, а также список используемой литературы.

Обычно реферат может зачитывается как письменная работа, но некоторые преподаватели практикуют публичную защиту рефератов или их «озвучивание» на семинарских занятиях. В этом случае необходимо приложить дополнительные усилия для подготовки публичного выступления по материалам рефератной работы.

**Доклад** представляет собой устную форму сообщения информации. Он используется в вузе на семинарских занятиях и на научных студенческих конференциях.

Подготовка доклада осуществляется в два этапа: написание письменного текста на заданную тему и подготовка устного выступления перед аудиторией слушателей с освещением этой темы. Письменный доклад оформляется как реферат.

При работе над докладом следует учесть некоторые специфические особенности:

- Объем доклада должен согласовываться со временем, отведенным для выступления.
- При выборе темы нужно учитывать не только собственные интересы, но и интересы потенциальных слушателей. Ваше сообщение необходимо согласовывать с уровнем знаний и потребностей публики.
- Подготовленный текст доклада должен хорошо восприниматься на слух. Даже если отобранный вами материал сложен и неоднозначен, говорить желательно просто и ясно, не перегружая речь наукообразными оборотами и специфическими терминами.

Следует отметить, что иногда преподаватель не требует от студентов письменного варианта доклада и оценивает их работу исключительно по устному выступлению. Но значительно чаще письменный доклад проверяется и его качество также оценивается в баллах. Вне зависимости от того, нужно или не нужно будет сдавать на проверку текст будущего выступления, советуем не отказываться от письменной записи доклада.

Это поможет избежать многих ошибок, которые случаются во время устной импровизации: отклонение от темы, нарушения логической последовательности, небрежное обращение с цитатами, злоупотребление деталями и т.д. Если вы хорошо владеете навыками свободной речи и обладаете высокой культурой мышления, то замените письменный доклад составлением тезисного плана. С его помощью зафиксируйте основные мысли и идеи, выстройте логику повествования, отберите яркие и точные примеры, сформулируйте выводы.

При подготовке к устному выступлению возьмите на вооружение некоторые советы:

- Лучший вариант выступления перед аудиторией – это свободная речь, не осложненная чтением текста. Но если у вас не выработано умение общаться с публикой без бумажки, то не пытайтесь сделать это сразу, без подготовки. Осваивать этот опыт нужно постепенно, от доклада к докладу увеличивая объем речи без заглядывания в текст.

- Если вы намерены считать доклад с заготовленных письменных записей, то постарайтесь, чтобы чтение было «художественным»: обозначайте паузой логические переходы от части к части, выделяйте интонационно особо важные мысли и аргументы, варьируйте темп речи.

- Читая доклад, не торопитесь, делайте это как можно спокойнее. Помните, что скорость произношения текста перед слушателями всегда должна быть более медленной, чем скорость вашей повседневной речи.

- Сверьте письменный текст с хронометром, для этого прочитайте его несколько раз с секундомером в руках. В случае, если доклад окажется слишком длинным или коротким, проведите его реконструкцию. Однако вместе с сокращениями или дополнениями не «потеряйте» тему. Не поддавайтесь искушению рассказать все, что знаете – полно и подробно.

- Обратите внимание на тембр и силу вашего голоса. Очень важно, чтобы вас было слышно в самых отдаленных частях аудитории, и при этом вы не «глушили» вблизи вас находящихся слушателей. Варьируйте тембр речи, он придаст ей выразительность и поможет избежать монотонности.

- Следите за своими жестами. Чрезмерная жестикуляция отвлекает от содержания доклада, а полное ее отсутствие снижает действенную силу выступления. Постарайтесь избавиться от жестов, демонстрирующих ваше волнение (когда крутятся ручки, теребятся пуговицы, заламываются пальцы). Используйте жесты – выразительные, описательные, подражательные, указующие – для полноты передачи ваших мыслей.

- Установите зрительный контакт с аудиторией. Не стоит все время смотреть в окно, опускать глаза или сосредотачиваться на тексте. Старайтесь зрительно общаться со всеми слушателями, переводя взгляд от одних к другим. Не обращайтесь внимание на опоздавших и не прерывайте свой доклад замечаниями. Но вместе с тем следите за реакцией публики на ваше выступление (одобрение, усталость, интерес, скуку) и если сможете, вносите коррективы в речь с целью повышения интереса к его содержанию.

- Отвечать на вопросы в конце выступления надо кратко, четко и уверенно, без лишних подробностей и повторов. Постарайтесь предугадать возможные вопросы своих слушателей и подготовиться к ним заранее. Но если случится, что вы не знаете ответа на заданный вам вопрос, не бойтесь в этом признаться. Это значительно лучше, чем отвечать не по существу или отшучиваться.

- Проведите генеральную репетицию своего доклада перед друзьями или близкими. Это поможет заранее выявить некоторые недостатки – стилистически слабые места, труднопроизносимые слова и фразы, затянутые во времени части и т.д. Проана-

лизируйте свою дикцию, интонации, жесты. Сделайте так, чтобы они помогали, а не мешали успешно представить публике подготовленный вами доклад.

**Презентация** – современный способ устного или письменного представления информации с использованием мультимедийных технологий.

Существует несколько вариантов презентаций.

- Презентация с выступлением докладчика
- Презентация с комментариями докладчика
- Презентация для самостоятельного просмотра, которая может демонстрироваться перед аудиторией без участия докладчика.

Подготовка презентации включает в себя несколько этапов:

#### 1. Планирование презентации

От ответов на эти вопросы будет зависеть всё построение презентации:

- каково предназначение и смысл презентации (демонстрация результатов научной работы, защита дипломного проекта и т.д.);
- какую роль будет выполнять презентация в ходе выступления (сопровождение доклада или его иллюстрация);
- какова цель презентации (информирование, убеждение или анализ);
- на какое время рассчитана презентация (короткое - 5-10 минут или продолжительное - 15-20 минут);
- каков размер и состав зрительской аудитории (10-15 человек или 80-100; преподаватели, студенты или смешанная аудитория).

#### 2. Структурирование информации

- в презентации не должна быть менее 10 слайдов, а общее их количество превышать 20 - 25.
- основными принципами при составлении презентации должны быть ясность, наглядность, логичность и запоминаемость;
- презентация должна иметь сценарий и четкую структуру, в которой будут отражены все причинно-следственные связи,
- работа над презентацией начинается после тщательного обдумывания и написания текста доклада, который необходимо разбить на фрагменты и обозначить связанные с каждым из них задачи и действия;
- первый шаг – это определение главной идеи, вокруг которой будет строиться презентация;
- часть информации можно перевести в два типа наглядных пособий: текстовые, которые помогут слушателям следить за ходом развертывания аргументов и графические, которые иллюстрируют главные пункты выступления и создают эмоциональные образы.
- сюжеты презентации могут разъяснять или иллюстрировать основные положения доклада в самых разнообразных вариантах.

Очень важно найти правильный баланс между речью докладчика и сопровождающими её мультимедийными элементами.

Для этого целесообразно:

- определить, что будет представлено на каждом слайде, что будет в это время говориться, как будет сделан переход к следующему слайду;
- самые важные идеи и мысли отразить и на слайдах и произнести словами, тогда как второстепенные – либо словами, либо на слайдах;
- информацию на слайдах представить в виде тезисов – они сопровождают подробное изложение мыслей выступающего, а не наоборот;
- для разъяснения положений доклада использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами;

- любая презентация должна иметь собственную драматургию, в которой есть:

- «завязка» - пробуждение интереса аудитории к теме сообщения (яркий наглядный пример);

- «развитие» - демонстрация основной информации в логической последовательности (чередование текстовых и графических слайдов);

- «кульминация» - представление самого главного, нового, неожиданного (эмоциональный речевой или иллюстративный образ);

- «развязка» - формулирование выводов или практических рекомендаций (видеоряд).

### 3. Оформление презентации

Оформление презентации включает в себя следующую обязательную информацию:

#### Титульный лист

- представляет тему доклада и имя автора (или авторов);
- на защите курсовой или дипломной работы указывает фамилию и инициалы научного руководителя или организации;

- на конференциях обозначает дату и название конференции.

#### План выступления

- формулирует основное содержание доклада (3-4 пункта);

- фиксирует порядок изложения информации;

#### Содержание презентации

- включает текстовую и графическую информацию;

- иллюстрирует основные пункты сообщения;

- может представлять самостоятельный вариант доклада;

#### Завершение

- обобщает, подводит итоги, суммирует информацию;

- может включать список литературы к докладу;

- содержит слова благодарности аудитории.

### 4. Дизайн презентации

#### Текстовое оформление

- Не стоит заполнять слайд слишком большим объемом информации - лучше всего запоминаются не более 3-х фактов, выводов, определений.

- Оптимальное число строк на слайде – 6 -11.

- Короткие фразы запоминаются визуально лучше. Пункты перечней не должны превышать двух строк на фразу.

- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде

- Если текст состоит из нескольких абзацев, то необходимо установить крас-ную строку и интервал между абзацами.

- Ключевые слова в информационном блоке выделяются цветом, шрифтом или композиционно.

- Информацию предпочтительнее располагать горизонтально, наиболее важную - в центре экрана.

- Не следует злоупотреблять большим количеством предлогов, наречий, прилагательных, вводных слов.

- Цифровые материалы лучше представить в виде графиков и диаграмм – таблицы с цифровыми данными на слайде воспринимаются плохо.

- Необходимо обратить внимание на грамотность написания текста. Ошибки во весь экран производят неприятное впечатление

#### Шрифтовое оформление

- Шрифты без засечек (Arial, Tahoma, Verdana) читаются легче, чем гротески. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.
  - Шрифтовой контраст можно создать посредством размера шрифта, его толщины, начертания, формы, направления и цвета;
  - Для заголовка годится размер шрифта 24-54 пункта, а для текста - 18-36 пунктов.
  - Курсив, подчеркивание, жирный шрифт используются ограниченно, только для смыслового выделения фрагментов текста.
  - Для основного текста не рекомендуются прописные буквы.
- Цветовое оформление
- На одном слайде не используется более трех цветов: фон, заголовков, текст.
  - Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать – текст должен хорошо читаться, но не резать глаза.
  - Для фона предпочтительнее холодные тона.
  - Существуют не сочетаемые комбинации цветов. Об этом можно узнать в специальной литературе.
  - Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст. Белый на черном читается плохо.
  - Если презентация большая, то есть смысл разделить её на части с помощью цвета – разный цвет способен создавать разный эмоциональный настрой.
  - Нельзя выбирать фон, который содержит активный рисунок.
- Композиционное оформление
- Следует соблюдать единый стиль оформления. Он может включать определенный шрифт (гарнитура и цвет), фон цвета или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и т.д.
  - Не приемлемы стили, которые будут отвлекать от презентации.
  - Крупные объекты в композиции смотрятся неважно.
  - Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной (текстом и иллюстрацией).
  - Для серьезной презентации отбираются шаблоны, выполненные в деловом стиле.
- Анимационное оформление
- Основная роль анимации – дозирования информации. Аудитория, как правило, лучше воспринимает информацию порциями, небольшими зрительными фрагментами.
  - Анимация используется для привлечения внимания или демонстрации развития какого-либо процесса
  - Не стоит злоупотреблять анимационными эффектами, которые отвлекают от содержания или утомляют глаза читающего.
  - Особенно нежелательно частое использование таких анимационных эффектов как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста.
- Звуковое оформление
- Музыкальное сопровождение призвано отразить суть или подчеркнуть особенности темы слайда или всей презентации, создать определенный эмоциональный настрой.
  - Музыку целесообразно включать тогда, когда презентация идет без словесного сопровождения.



- Звуковое сопровождение используется только по необходимости, поскольку даже фоновая тихая музыка создает излишний шум и мешает восприятию содержания.

- Необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышан всем слушателем, но не был оглушительным.

#### Графическое оформление

- Рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать её в более наглядном виде.

- Нельзя представлять рисунки и фото плохого качества или с искаженными пропорциями.

- Желательно, чтобы изображение было не столько фоном, сколько иллюстрацией, равной по смыслу самому тексту, чтобы помочь по-новому понять и раскрыть его.

- Следует избегать некорректных иллюстраций, которые неправильно или двусмысленно отражают смысл информации.

- Необходимо позаботиться о равномерном и рациональном использовании пространства на слайде: если текст первичен, то текстовый фрагмент размещается в левом верхнем углу, а графический рисунок внизу справа и наоборот.

- Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом. Подписи к картинкам лучше выполнять сбоку или снизу, если это только не название самого слайда.

- Если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

#### Таблицы и схемы

- Не стоит вставлять в презентацию большие таблицы – они трудны для восприятия. Лучше заменить их графиками, построенными на основе этих таблиц.

- Если все же таблицу показать надо, то следует оставить как можно меньше строк и столбцов, отобрав и разместив только самые важные данные.

- При использовании схем на слайдах необходимо выровнять ряды блоков схемы, расстояние между блоками, добавить соединительные схемы при помощи инструментов Автофигур,

- При создании схем нужно учитывать связь между составными частями схемы: если они равнозначны, то заполняются одним шрифтом, фоном и текстом, если есть первостепенная информация, то она выделяется особым способом с помощью организационных диаграмм.

#### Аудио и видео оформление

- Видео, кино и теле материалы могут быть использованы полностью или фрагментарно в зависимости от целей, которые преследуются.

- Продолжительность фильма не должна превышать 15-25 минут, а фрагмента – 4-6 минут.

- Нельзя использовать два фильма на одном мероприятии, но показать фрагменты из двух фильмов вполне возможно.

**Подготовка к зачёту.** Готовиться к зачёту нужно заранее и в несколько этапов. Для этого:

- Просматривайте конспекты лекций сразу после занятий. Это поможет разобраться с непонятными моментами лекции и возникшими вопросами, пока еще лекция свежа в памяти.

- Бегло просматривайте конспекты до начала следующего занятия. Это позволит «освежить» предыдущую лекцию и подготовиться к восприятию нового материала.

- Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала.

Непосредственно при подготовке:

- Упорядочьте свои конспекты, записи, задания.
- Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносимого на зачет.
- Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего
- Разделите вопросы для зачёта на знакомые (по лекционному курсу, семинарам, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника. Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.
- Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информации по содержанию всего курса.