

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ**  
**КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ А.С. Ксенофонов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»**

Направление подготовки  
10.03.01 – ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профили подготовки  
«Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимизации» /сост. Арванова С.М. – Нальчик: КБГУ, 2021 г., 22 стр.

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимизации» предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, 6 семестра, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. N 1427, зарегистрированного в Минюсте России 18 февраля 2021 г. N 62548.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины	4
4	Содержание и структура дисциплины	5
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	6
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
6.1	Основная литература	14
6.2	Дополнительная литература	14
6.3	Интернет-ресурсы	14
7	Методические указания по проведению учебных занятий	14
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	23

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины:** формирование навыков практического применения методов количественного и качественного обоснования принимаемых решений в условиях определенности, неопределенности и риска.

**Задачи освоения дисциплины:**

- ознакомление с основами процесса принятия решений в задачах управления техническими, экономическими, информационными и другими системами;
- изучение методов формализации задач принятия решения и реализации лучшего варианта выбора посредством использования современных технологий их обоснования и поддержки.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплина опирается на материал предшествующих ей дисциплин “Математический анализ”, “Алгебра, геометрия и топология”, “Дискретный анализ и теория графов”, “Теория вероятностей и математическая статистика”.

Изучение данной дисциплины необходимо для освоения дисциплин “Теория систем и системный анализ”, “Имитационное моделирование сложных систем”, “Моделирование процессов и систем”.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-3.1 Способен понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных

ОПК-3.2 Способен использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач

ОПК-3.3 Способен исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач

ПКС-3.1 Способен применять критерии оценки защищенности объекта информатизации, технические средства контроля эффективности мер защиты информации, методы измерений, контроля и технических расчетов характеристик программно-аппаратных средств защиты информации

ПКС-4.1 Способен разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления защиты информации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) знать:

- состояние предмета, его методологию, значение для практики, перспективы развития;
- основные количественные и качественные методы принятия решений.

б) уметь:

- формализовать поставленную задачу принятия решений;
- применить изученные методы и модели для обоснования правильности принятия оптимального решения.

в) иметь навыки:

- использования методов принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска;
- обоснования принимаемых решений для целей оптимального управления системами различных типов.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

**Таблица 1. Содержание дисциплины**

№	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Методологические основы теории принятия решений.	Задачи принятия решений и их особенности. Этапы принятия решений. Проблема индивидуального выбора, альтернативы. Критерии принятия решений.	ОПК-3, ПКС -4.1,	ЛР, Т, К
2	Принятие решений в условиях определенности.	Постановка задачи и примеры моделей линейного программирования (ЛП). Графическое решение задачи ЛП. Симплекс – метод.	ПКС-3.1	ЛР, Т, К
3	Элементы теории двойственности	Двойственная задача ЛП. Двойственный симплекс-метод.	ОПК-3, ПКС -4.1,	ЛР, Т, К
4	Игры двух лиц с нулевой суммой.	Графическое решение игр ( $2 \times n$ ) и ( $m \times 2$ ). Решение игр ( $m \times n$ ) методами ЛП. Приближенный метод решения игр вида ( $m \times n$ ).	ПКС-3.1	ЛР, Т, К
5	Игры двух лиц с произвольной суммой.	Биматричные игры. Ситуации равновесия. Графический метод решения биматричных игр ( $2 \times 2$ ).	ОПК-3, ПКС -4.1,	ЛР, Т, К
6	Принятие решений в условиях неопределенности.	Статистические игры. Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.	ПКС-3.1	ЛР, Т, К
7	Принятие решений в условиях риска.	Критерии ожидаемого значения и предельного уровня. Деревья решений.	ОПК-3, ПКС -4.1, ПКС-3.1	ЛР, Т, К

**Таблица 2. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	60	60
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	15	15
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
Самостоятельная работа (в часах):	39	39
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Контрольная работа (К)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	39	39
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№	Тема
1	Особенности, этапы и критерии принятия решений.
2	Постановка задачи и примеры моделей ЛП. Графическое решение задачи ЛП в случае двух переменных.
3	Симплекс – метод и методы искусственного базиса.
4	Двойственная задача ЛП. Двойственный симплекс-метод.
5	Игры двух лиц с нулевой суммой. Доминирующие стратегии.
6	Графическое решение игр $(2 \times n)$ и $(m \times 2)$ .
7	Приближенный метод решения игр вида $(m \times n)$ .
8	Графический метод решения биматричных игр $(2 \times 2)$ .
9	Принятие решений в статистических играх.

**Таблица 4. Лабораторные работы**

№	Тема
1	Графическое решение задачи ЛП в случае двух переменных.
2	Симплекс – метод решения задачи ЛП.
3	Методы искусственного базиса.
4	Двойственная задача ЛП. Нахождение решения пары взаимно-двойственных задач.
5	Двойственный симплекс-метод.
6	Игры двух лиц с нулевой суммой. Чистые стратегии и седловая точка. Доминирующие стратегии.
7	Решение игр в смешанных стратегиях.
8	Графическое решение игр $(2 \times n)$ и $(m \times 2)$ .
9	Решение игр $(m \times n)$ методами ЛП.
10	Приближенный метод решения игр вида $(m \times n)$ .
11	Игры двух лиц с произвольной суммой. Ситуации равновесия.
12	Графический метод решения биматричных игр $(2 \times 2)$ .
13	Принятие решений в статистических играх.

**Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№	Тема
1	Построение линейных моделей систем.
2	Частные случаи реализации симплекс-метода: вырожденные, альтернативные, неограниченные решения.
3	Метод больших штрафов. Двухэтапный метод.
4	Двойственность. Решение пары взаимно-двойственных задач.
5	Двойственный симплекс-метод.
6	Решение игр двух лиц с нулевой суммой методами ЛП.
7	Приближенный метод решения матричных игр.
8	Игры двух лиц с произвольной суммой. Ситуации равновесия.
9	Графический метод решения биматричных игр $(2 \times 2)$ .
10	Решение статистических игр при наличии и отсутствии вероятностей состояний природы.
11	Принятие решений в условиях риска. Деревья решений.

## 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.

***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

***Текущий контроль*** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

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

### ***Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса***

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

4 балла ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

3 балла ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий перечисленным требованиям, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

2 балла ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

## ***5.1. Оценочные материалы для самостоятельной работы***

1. Решить задачу ЛП графическим методом:

$$\begin{aligned}
z &= 2x_1 + x_2 \rightarrow \min, \\
-x_1 + 4x_2 &\leq 8, \\
2x_1 - x_2 &\leq 4, \\
x_1 + x_2 &\geq 1, \\
x_i &\geq 0, \quad i = \overline{1, 2}.
\end{aligned}$$

2. Решить задачу ЛП симплекс-методом:

$$\begin{aligned}
z &= -3x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \max, \\
2x_1 + 2x_2 + x_3 &\leq 7, \\
-x_1 + 3x_3 &\leq 2, \\
4x_1 + x_2 - 2x_3 &\leq 4, \\
x_i &\geq 0, \quad i = \overline{1, 3}.
\end{aligned}$$

3. Решить задачу ЛП

а) методом больших штрафов,

б) двухэтапным методом:

$$\begin{aligned}
z &= 2x_1 + x_2 + x_4 \rightarrow \max, \\
x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &= 2, \\
x_1 - x_2 - x_3 &= 0, \\
x_1 + x_2 + 2x_3 &= 1, \\
x_i &\geq 0, \quad i = \overline{1, 4}.
\end{aligned}$$

4. Построить задачу, двойственную данной

$$\begin{aligned}
z &= x_1 - 5x_2 - 4x_3 + x_4 + 6x_5 - 9x_6 \rightarrow \max, \\
-11x_1 - 10x_2 + 3x_3 - 10x_4 - 2x_5 + x_6 &\leq 1, \\
2x_1 + x_2 + 6x_3 - 11x_4 - 9x_5 + 11x_6 &= 3, \\
x_1 - 15x_2 - 13x_3 - 9x_4 + x_5 &\geq -2, \\
x_2 &\geq 0, \quad x_4 \geq 0.
\end{aligned}$$

5. Построить двойственную задачу и найти решения пары взаимно-двойственных задач:

$$\begin{aligned}
z &= 3x_1 + x_2 + 4x_3 \rightarrow \max, \\
x_1 + 2x_2 + 3x_3 &\leq 6, \\
3x_1 - x_2 + 2x_3 &\leq 11, \\
x_i &\geq 0, \quad i = \overline{1, 3}.
\end{aligned}$$

6. Решить задачу ЛП двойственным симплекс-методом:

$$\begin{aligned}
z &= -2x_1 + 3x_2 - 6x_3 - x_4 \rightarrow \min, \\
2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 &\leq 24, \\
x_1 + 2x_2 + 4x_3 &\leq 22, \\
x_1 - x_2 + 2x_3 &\geq 10, \\
x_i &\geq 0, \quad i = \overline{1, 4}.
\end{aligned}$$

7. Упростить и решить матричную игру:



$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 5 & -1 \\ 4 & 0 & 6 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 7 & 4 \end{pmatrix}$$

8. Найти графическое решение матричной игры:.

$$\begin{pmatrix} 8 & 5 & 3 & 6 & 7 \\ 4 & 7 & 9 & 5 & 8 \end{pmatrix}$$

9. Решить матричную игру двух лиц с нулевой суммой

а) сведением к задаче линейного программирования,

б) приближенным методом.

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -3 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

10. Решить биматричную игру графическим способом.

$$\begin{pmatrix} (4,-2) & (3,-3) \\ (5,-1) & (2,-2) \end{pmatrix}$$

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента:**  
«отлично» (5 баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и де-тализовал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (4 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (3 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 3 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

### 5.3. 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.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### Оценочные материалы:

Тестирование обучающихся проводится в онлайн-режиме согласно расписанию в ЭИОС open.kbsu.

#### Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемая компетенция ОПК-3, ПКС-3.1, ПКС-4.1)

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

### Выберите правильный ответ

1. Решение задачи ЛП, представленное таблицей, ...

Б	Р	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$x_2$	4	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	0
$x_3$	$\frac{1}{2}$	3	0	$-\frac{1}{2}$	1
$z$	8	1	0	-1	0

-: оптимально в задачи максимизации;

-: оптимально в задачи минимизации;

+: допустимо в задаче максимизации;

-: недопустимо в задаче минимизации.

2. Решение задачи максимизации, представленное таблицей, ...

Б	Р	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$x_2$	3	$-\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	0
$x_4$	0	0	0	$\frac{1}{2}$	1
$z$	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0

-: неограниченно;

+: вырождено;

-: оптимально;

-: недопустимо.

3. Платежная матрица игры задана элементами  $A_{11} = 0$ ,  $A_{12} = 3$ ,  $A_{13} = 4$ ,  $A_{21} = -5$ ,  $A_{22} = -2$ ,  $A_{23} = 4$ ,  $A_{31} = -3$ ,  $A_{32} = 4$ ,  $A_{33} = -2$ . Тогда доминирующей стратегией игрока А является ... .

+: 1 над 2

-: 3 над 2

-: 2 над 1

-: 2 над 3

4. Платежная матрица игры задана элементами  $A_{11} = 2$ ,  $A_{12} = 0$ ,  $A_{13} = -1$ ,  $A_{21} = 5$ ,  $A_{22} = 4$ ,  $A_{23} = 2$ ,  $A_{31} = -3$ ,  $A_{32} = 3$ ,  $A_{33} = 0$ . Тогда оптимальными чистыми стратегиями игроков являются соответственно ... .

-: 2 и 2

-: 1 и 1

-: 3 и 2

+: 2 и 3

5. Платежная матрица игры задана элементами  $A_{11} = 1$ ,  $A_{12} = -1$ ,  $A_{13} = 3$ ,  $A_{21} = 5$ ,  $A_{22} = -2$ ,  $A_{23} = 0$ ,  $A_{31} = 3$ ,  $A_{32} = 5$ ,  $A_{33} = 3$ . Тогда цена игры равна ... .

+: 3

6. При заданной матрице выигрышей и вероятностях состояния природы  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{3}{7}$  оптимальной стратегией по критерию Байеса является ... .

$$\begin{pmatrix} 3 & 8 & 11 & 4 \\ -2 & 6 & 7 & 9 \\ 10 & -1 & 5 & 5 \\ 2 & 4 & -2 & -2 \end{pmatrix}$$

+: 1

-: 2

-: 3

-: 4

7. При заданной матрице выигрышей и вероятностях состояния природы  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{3}{7}$  оптимальной стратегией по критерию Байеса для матрицы рисков является ... .

$$\begin{pmatrix} 3 & 8 & 11 & 4 \\ -2 & 6 & 7 & 9 \\ 10 & -1 & 5 & 5 \\ 2 & 4 & -2 & -2 \end{pmatrix}$$

-: 1

+: 2

-: 3

-: 4

8. Согласно критерия Лапласа оптимальной стратегией в игре с природой, заданной матрицей, является ...

$$\begin{pmatrix} -4 & 3 & 2 & 9 \\ 6 & 11 & 7 & -2 \\ 10 & 5 & 3 & 1 \\ 3 & 9 & 9 & 0 \end{pmatrix}$$

-: 1

+: 2

-: 3

-: 4

9. Согласно критерия Вальда оптимальной стратегией в игре с природой, заданной матрицей, является ... .

$$\begin{pmatrix} 6 & -3 & 11 & 2 \\ 5 & 9 & 1 & -4 \\ 10 & 2 & 3 & 7 \\ 1 & -1 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

-: 1

-: 2

+: 3

-: 4

10. Согласно критерия Сэвиджа оптимальной стратегией в игре с природой, заданной матрицей, является ... .

$$\begin{pmatrix} 3 & 8 & 11 & 4 \\ -2 & 6 & 7 & 9 \\ 10 & -1 & 5 & 5 \\ 2 & 4 & -2 & -2 \end{pmatrix}$$

+: 1

-: 2

-: 3

-: 4

11. Согласно критерия Гурвица при  $\lambda = 0,6$  оптимальной стратегией в игре с природой, заданной матрицей, является ... .

$$\begin{pmatrix} -5 & 15 & 8 & 0 \\ 11 & 6 & 11 & -2 \\ 3 & 7 & 2 & 9 \\ 5 & -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

-: 1

-: 2

+: 3  
-: 4

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

7 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**Вопросы, выносимые на зачет**

**(контролируемая компетенция ОПК-3, ПКС-3.1, ПКС-4.1)**

1. Линейное программирование (ЛП): постановка задачи, примеры моделей.
2. Геометрическая интерпретация задачи ЛП. Графическое решение в случае двух переменных.
3. Симплекс - метод решения задачи ЛП: общая идея и вычислительные процедуры.
4. Метод больших штрафов.
5. Двухэтапный метод.
6. Частные случаи реализации симплекс-метода: вырожденные и неограниченные решения.
7. Частные случаи реализации симплекс-метода: альтернативные оптимальные решения, отсутствие допустимых решений.
8. Двойственная задача ЛП: правила построения, связь с решением прямой задачи.
9. Получение решения двойственной задачи с помощью симплекс-таблиц решения прямой задачи.
10. Двойственный симплекс-метод.
11. Игры двух лиц с нулевой суммой. Чистые и смешанные стратегии.
12. Графическое решение игр вида  $(2 \times n)$ .
13. Графическое решение игр вида  $(m \times 2)$ .
14. Решение игр  $(m \times n)$  методами линейного программирования.
15. Приближенный метод решения матричных игр.
16. Игры двух лиц с произвольной суммой. Ситуация равновесия в биматричных играх.
17. Графическое решение биматричных игр.
18. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии Байеса и Лапласа.
19. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
20. Принятие решений в условиях риска. Критерии ожидаемого значения. Деревья решений.

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:**

«отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся 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;

**«неудовлетворительно»** (0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе 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.

***Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности***

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

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является экзамен.

***Целью промежуточных аттестаций*** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

***Критерии оценки качества освоения дисциплины***

***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 студент 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 студент 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 студент 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 студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала</b>
способность использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных. Уметь: исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач. Владеть: использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач.	Тесты, лабораторная работа
способен применять критерии оценки защищенности объекта информатизации, технические средства контроля эффективности мер защиты информации, методы измерений, контроля и технических расчетов характеристик программно-аппаратных средств защиты информации (ПКС-3.1)	Знать: основные понятия и методологию критерии оценки защищенности объекта информатизации. Уметь: применять технические средства контроля эффективности мер защиты информации. Владеть: методами измерений, контроля и технических расчетов характеристик программно-аппаратных средств защиты информации.	Тесты, лабораторная работа

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Червяков Н.И. Вероятностные методы оценки состояния информационной безопасности : учебное пособие / Червяков Н.И., Бабенко М.Г., Гладков А.В.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 182 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92536.html>.
2. Методы оптимизации : учебное пособие / Е.К. Ершов [и др.].. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-9227-0597-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63634.html>
3. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Часть I : учебное пособие / И.В. Кудрявцева [и др.].. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. — 166 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67288.html>
4. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Часть II : учебное пособие / С.В. Рыков [и др.].. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 178 с. — ISBN 978-5-9906483-1-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67287.html>

5. Барский А.Б. Нейросетевые методы оптимизации решений : учебное пособие / Барский А.Б.. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-4383-0134-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66795.html>

#### *6.2. Дополнительная литература*

1. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. В 2 т. Т. 1. Общие положения. Математическое программирование. ФИЗМАТЛИТ, 2011. <http://www.knigafund.ru/books/171850/read>
2. Токарев В.В. Методы оптимальных решений. В 2 т. Т. 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределённость. ФИЗМАТЛИТ, 2011. <http://www.knigafund.ru/books/171851/read>
3. Грешилов А.А. Как принять наилучшее решение в реальных условиях. М., Радио и связь, 1991.
4. Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. М., Знание, 1991.
5. Петровский А. Б. Методы оптимизации. Академия, 2009, 400 с.

#### *6.3. Интернет-ресурсы*

1. <http://www.twirpx.com/files/mathematics/solutions/>
2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/676/532/info>
3. [http://sharedlib.ru/index.php/informatika/97-xemdi-a-taxa-vvedenie-v-issledovanie -operaczij.html](http://sharedlib.ru/index.php/informatika/97-xemdi-a-taxa-vvedenie-v-issledovanie-operaczij.html)
4. [http://www.aup.ru/books/m157/2\\_4.htm](http://www.aup.ru/books/m157/2_4.htm)

#### *6.4. Методические указания к лабораторным занятиям*

1. Бозиев О.Л. Методы решения задач линейного программирования. Нальчик: КБГУ, 2012.
2. Бозиев О.Л. Методы решения матричных игр. Нальчик: КБГУ, 2009.

### **7. Методические указания по проведению учебных занятий**

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 51 % (в том числе лекционных занятий – 30,6%, практических занятий – 20,4%), доля самостоятельной работы – 49 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления .

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины***

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

### ***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 студенту 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 студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических 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 семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

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

На практических 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 занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:



- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

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

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***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 студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное чтение – 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. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. 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.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно

от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом 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. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. 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 студента 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. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изло-

жить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические рекомендации по написанию эссе***

Эссе – это небольшое по объему сочинение, не претендующее на полноту изложения материала. Эссе содержит основные мысли на заданную тему, излагается лаконично и сжато. Однако ответ на поставленный в названии к эссе вопрос должен быть дан, или, если тема сформулирована в виде утверждения, то оно должно быть подтверждено или опровергнуто.

В курсе планируется написание как минимум два эссе в течение семестра, которые охватывают все темы дисциплины. Темы эссе объявляются заранее, поэтому у студентов есть возможность внимательно поработать с литературой и другими источниками информации, задать интересующие вопросы преподавателю, кратко сформулировать основные мысли, касающиеся вопроса эссе.

При написании эссе обычно используется ряд источников, которые служат базой для личных рассуждений автора, но которые не обязательно указывать в конце сочинения (однако при желании в конце эссе может быть приведен список используемой литературы). Использованные источники позволяют автору дать содержательный и обоснованный ответ на вопрос темы эссе, а также обосновать личную точку зрения на затрагиваемую проблему. Источниками могут быть как учебные пособия, так и публицистические и научные статьи в периодической печати и Интернете. В эссе может быть использована статистика для подтверждения высказываний, однако в силу небольшого объема сочинения, эссе не должно быть перегружено цифрами.

Стиль эссе – научный. Требования к объему эссе по данной дисциплине – 5-7 страниц текста формата А4 шрифт размера 14, интервал 1,5. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль.

### ***Методические рекомендации по подготовке сообщений***

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент 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, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

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

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические 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.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**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 студент 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 студент 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 студент 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 студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:  
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты MICROSOFT (WINEDUpperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)) ДОГОВОР №10/ЭА-223.
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License, ДОГОВОР № 15/ЭА-223.
- Mathlab/Simulink ДОГОВОР №80/ЕЛ-223.
- Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций ДОГОВОР № 15/ЭА-223.
- ABBYY FineReader ДОГОВОР № 15/ЭА-223.
- Антиплагиат ВУЗ ДОГОВОР № 15/ЭА-223.
- файловый менеджер Far Manager.
- 7zip-архиватор.
- Adobe Reader (свободное распространение)

### **8.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов 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 невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов 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 зачете/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);

- зачет/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, объекты 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 студента 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 ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:  
одобрена на 2021/2022 учебный год. Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2022/2023 учебный год. Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2023/2024 учебный год. Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
Зав. 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.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б