

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»



Утверждаю

Декан ФИСТ

Ж.В. Игнатенко

«19» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационные системы многокритериальной оптимизации решений

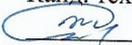
Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы: Информационные системы управления предприятием

Квалификация выпускника: Магистр

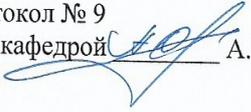
Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки – 2023

Разработана  
Канд. техн. наук, доцент, доцент  
 Д.В. Шлаев

Согласована  
зав. кафедрой ИС

 А.Ю. Орлова

Рекомендована  
на заседании кафедры ИС  
от «19» мая 2023 г.  
протокол № 9  
Зав. кафедрой  А.Ю. Орлова

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии ФИСТ  
от «19» мая 2023 г.  
протокол № 9  
Председатель УМК  Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2023 г.

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре опоп.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	3
5. Содержание и структура дисциплины.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Структура дисциплины .....	5
5.3. Занятия семинарского типа .....	6
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа) .....	6
5.5. Самостоятельная работа .....	6
6. Образовательные технологии.....	7
7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	8
7.1 Оценочные средства, критерии и шкала оценки .....	8
7.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания .....	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	18
8.1. Основная литература .....	18
8.2. Дополнительная литература .....	19
8.3. Программное обеспечение.....	19
8.4. Профессиональные базы данных .....	19
8.5. Информационные справочные системы.....	19
8.6. Интернет-ресурсы.....	19
8.7. Методические указания по освоению дисциплины .....	20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	24
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья	24

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Информационные системы многокритериальной оптимизации решений» являются: научиться решать прямые задачи по многокритериальной оптимизации показателей в предметной области с помощью информационных систем и обратные задачи по многокритериальной оптимизации показателей информационных систем в заданных условиях ограничений при ее проектировании, внедрении и эксплуатации.

Задачи при изучении дисциплины:

1. Научиться управлять процессами разработки программного обеспечения.
2. Научиться решать прямые задачи по многокритериальной оптимизации показателей в предметной области с помощью информационных систем.
3. Научиться решать обратные задачи по многокритериальной оптимизации показателей информационных систем в заданных условиях ограничений при ее проектировании, внедрении и эксплуатации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Информационные системы многокритериальной оптимизации решений» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» – часть формируемая участниками образовательных отношений, обязательная часть (Б.1.В.2).

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Методология научно-исследовательской деятельности. Организационное проектирование информационных систем управления предприятий. Методы и средства системной инженерии ИТ.	Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений. Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ПК-4</b> Способен организовывать исполнение работ проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ с учетом рисков разработки программного обеспечения	ПК-4.1. Управляет процессом разработки программного обеспечения	<b>Знает</b> методики управления процессом разработки программного обеспечения. <b>Умеет</b> на практике применять разработки программного обеспечения. <b>Владеет навыками</b> решения задач по многокритериальной оптимизации показателей в предметной области с помощью информационных систем

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр*
		2
	ОФО	ОФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>

в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	<b>10</b>	<b>10</b>
из них:		
-лекций	10	10
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	<b>10</b>	<b>10</b>
-семинары (С)		
-практические занятия (ПР)	10	10
-лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации	<b>2</b>	<b>2</b>
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>121,5</b>	<b>121,5</b>
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, контролю и т.д.)	95	95
Подготовка к аттестации	26,5	26,5
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общий объем, час	<b>144</b>	<b>144</b>

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр*
		2
	3ФО	3ФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>14,5</b>	<b>14,5</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	<b>6</b>	<b>6</b>
из них:		
-лекций	6	6
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	<b>8</b>	<b>8</b>
-семинары (С)		
-практические занятия (ПР)	8	8
-лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации		
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>129,5</b>	<b>129,5</b>
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и	121	121

практическим занятиям, контролю и т.д.)		
Подготовка к аттестации	8,5	8,5
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общий объем, час	<b>144</b>	<b>144</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	Информационная система в условиях многокритериальной оптимизации	Эффективность функционирования экономической системы. Проблема нормализации; Проблема учета приоритета критериев; Проблема определения области компромисса. Методы решения задач многокритериальной оптимизации: методы, основанные на свертывании критериев; методы, использующие ограничения на критерии; методы целевого программирования; методы, основанные на отыскании компромиссного решения. Краткая характеристика методов.
2	Метод последовательных уступок в задачах многокритериальной оптимизации.	Метод уступок. Метод уступок для решения задач многокритериальной оптимизации. Преимущества и недостатки метода уступок. Метод минимизации уступок.
3.	Нахождение Парето-оптимальных вариантов системы.	Множество Парето. Сужение множества Парето-оптимальных решений до единственного варианта системы. Выбор «наиболее предпочтительного» вектора Парето при отсутствии явного выражения для обобщенного критерия оптимальности.
4	Параметрическая и структурная оптимизация проектируемой ИС	Определение оптимально-компромиссного решения на основе специальным образом сформированных задач параметрической оптимизации. Критерии качества. Ограничения. Математическая модель объекта оптимизации.
5	Методы поисковой оптимизации	Методы поиска нулевого и первого порядка. Метод случайного поиска. Поиск в глубину. Поиск в ширину.

### 5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов			
		Всего	Л	ПР (С)	СР
<b>2 Триместр</b>					
1	Информационная система в условиях многокритериальной оптимизации	23	2	2	19
2	Метод последовательных уступок в задачах многокритериальной оптимизации.	23	2	2	19
3	Нахождение парето-оптимальных вариантов системы.	23	2	2	19
4	Параметрическая и структурная оптимизация	23	2	2	19

	проектируемой ИС				
5	Методы поисковой оптимизации	23	2	2	19
Групповые консультации		2			
Подготовка к промежуточной аттестации		27			
Общий объем		144	10	10	95

#### Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов			
		Всего	Л	ПР (С)	СР
<b>2 Триместр</b>					
1	Информационная система в условиях многокритериальной оптимизации	29	2	2	25
2	Метод последовательных уступок в задачах многокритериальной оптимизации.	27	1	2	24
3	Нахождение парето-оптимальных вариантов системы.	27	1	2	24
4	Параметрическая и структурная оптимизация проектируемой ИС	26	1	1	24
5	Методы поисковой оптимизации	26	1	1	24
Подготовка к промежуточной аттестации		9			
Общий объем		144	6	8	121

### 5.3. Занятия семинарского типа

#### Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	ПР	Решение задач МКО методом свертывания критериев.	2
2	2	ПР	Решение задач МКО методом последовательных уступок.	2
3	3	ПР	Постановка задачи проектирования оптимальной системы	2
4	3	ПР	Формирование множества допустимых вариантов и выбор парето-оптимальных систем	2
5	5	ПР	Решение задач МКО методом случайного поиска	2

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	ПР	Решение задач МКО методом свертывания критериев.	2
2	2	ПР	Решение задач МКО методом последовательных уступок.	2
3	3	ПР	Постановка задачи проектирования оптимальной системы	2
4	3	ПР	Формирование множества допустимых вариантов и выбор парето-оптимальных систем	1
5	5	ПР	Решение задач МКО методом случайного поиска	1

### 5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

не предусмотрен

### 5.5. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студента с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;

- выполнении домашних заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовке к экзамену.

#### Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	19
2	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	19
3	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	19
4	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	19
5	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	19
1-5	Подготовка к аттестации	26,5

#### Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	25
2	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	24
3	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	24
4	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	24
5	Проработка и повторение лекционного материала, Подготовка к практическим занятиям	24
1-5	Подготовка к аттестации	8,5

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование образовательных технологий в рамках ЭИОС для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

**Интерактивные и активные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

№ раздела (темы)	Вид занятия (Л, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов
1-5	Л	Беседа, диалог	10/6
1-5	ПР	Решение практических задач с обсуждением результатов	10/8

**7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Описание показателей оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценивания и оценочные средства для оценивания результатов обучения по дисциплине/ практике

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация
<b>ПК-4</b> Способен организовывать исполнение работ проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ с учетом рисков разработки программного обеспечения	ПК-4.1. Управляет процессом разработки программного обеспечения	<b>Знает</b> методики управления процессом разработки программного обеспечения.	Контрольные вопросы Тестовое задание	Экзамен (контрольные вопросы, тестовое задание)
		<b>Умеет</b> на практике применять разработки программного обеспечения.	Практическое задание	Экзамен (ситуационная задача)
		<b>Владеет навыками</b> решения задач по многокритериальной оптимизации показателей в предметной области с помощью информационных систем	Практическое задание	Экзамен (ситуационная задача)
<b>ПК-4</b>				Экзамен

**7.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ**

**Типовые задания для текущего контроля  
Типовые контрольные вопросы для устного опроса при текущем контроле**

Устные опросы проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения обучающихся на предыдущем занятии.

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

**Тема 1. Информационная система в условиях многокритериальной оптимизации**

- 1) Эффективность функционирования экономической системы.
- 2) Проблема нормализации;
- 3) Проблема учета приоритета критериев;
- 4) Проблема определения области компромисса.
- 5) Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод, основанный на свертывании критериев;
- 6) Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод, использующий ограничения на критерии;
- 7) Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод целевого программирования;
- 8) Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод, основанный на отыскании компромиссного решения.

**Тема 2. Метод последовательных уступок в задачах многокритериальной оптимизации.**

- 1) Метод уступок.
- 2) Метод уступок для решения задач многокритериальной оптимизации.
- 3) Преимущества и недостатки метода уступок.
- 4) Метод минимизации уступок.

**Тема 3. Нахождение Парето-оптимальных вариантов системы.**

- 1) Множество Парето.
- 2) Сужение множества Парето-оптимальных решений до единственного варианта системы.
- 3) Выбор «наиболее предпочтительного» вектора Парето при отсутствии явного выражения для обобщенного критерия оптимальности.

**Тема 4. Параметрическая и структурная оптимизация проектируемой ИС**

- 1) Определение оптимально-компромиссного решения на основе специальным образом сформированных задач параметрической оптимизации.
- 2) Критерии качества.
- 3) Ограничения.
- 4) Математическая модель объекта оптимизации.

**Тема 5. Методы поисковой оптимизации**

- 1) Методы поиска нулевого порядка.
- 2) Методы поиска первого порядка.
- 3) Метод случайного поиска.
- 4) Поиск в глубину.
- 5) Поиск в ширину.

**Критерии и шкала оценивания устного опроса**

отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно</li> </ol>
---------	---

	составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 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.
неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### Типовые тестовые задания

Базисным решением системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными называется решение, в котором.

- 1) все  $m$  неосновных переменных равны нулю
- 2) все  $n-m$  неосновных переменных равны нулю
- 3) все  $m$  неосновных переменных не равны нулю
- 4) все  $n-m$  неосновных переменных не равны нулю

При решении задачи линейного программирования геометрическим методом оптимальным решением может быть.

- 1) одна точка
- 2) две точки
- 3) отрезок
- 4) интервал

Общая задача линейного программирования может включать в себя.

- 1) систему ограничений в виде неравенств
- 2) систему ограничений в виде равенств
- 3) требования оптимизации нелинейной целевой функции
- 4) требования оптимизации линейной целевой функции

Критерий оптимальности решения задачи линейного программирования при отыскании максимума линейной функции с выражением линейной функции через неосновные переменные ..., то решение задачи оптимально.

- 1) отсутствуют отрицательные коэффициенты при неосновных переменных
- 2) отсутствуют положительные коэффициенты при неосновных переменных
- 3) отсутствуют положительные коэффициенты при основных переменных
- 4) присутствуют положительные коэффициенты при основных переменных

Оценочные ограничения строки  $i$  разрешающего столбца  $s$  для симплекс — таблицы задача линейного программирования в следующие правила.

- 1) ¥, если  $b_i = 0$  и  $a_{is} < 0$
- 2) ¥, если  $b_i = 0$  и  $a_{is} > 0$
- 3) 0, если  $b_i = 0$  и  $a_{is} > 0$
- 4) 0, если  $b_i = 0$  и  $a_{is} < 0$

Для взаимно-двойственных задач линейного программирования.

- 1) в общих задачах ищется максимум или в обоих — минимум
- 2) в одной задаче ищется максимум в другой — минимум
- 3) матрицы коэффициентов при переменных в системах ограничений обеих задач совпадают
- 4) матрицы коэффициентов при переменных в системах ограничений обеих задач являются транспонированными друг другу

Метод северо-западного угла: «поставщик» — «потребитель» так, чтобы:

- 1) переменной  $x_{11}$  дается минимально возможное значение
- 2) переменной  $x_{11}$  дается максимально возможное значение
- 3) после вычеркивания первого столбца северо-западным элементом будет является элемент  $x_{12}$
- 4) после вычеркивания первого столбца северо-западным элементом будет является элемент  $x_{11}$
- 5) после вычеркивания первого столбца северо-западным элементом будет является элемент  $x_{21}$

Согласно первой теореме двойственности:

- 1) если одна задача имеет оптимальное решение, то двойственная задача оптимального решения не имеет
- 2) если одна задача имеет оптимальное решение, то двойственная задача тоже имеет оптимальное решение
- 3) если линейная функция одной из задач не ограничена, то условия двойственной задачи противоречивы
- 4) если линейная функция одной из задач не ограничена, то линейная функция двойственной задачи тоже не ограничена

Распределенный метод решения транспортной задачи

- 1) поставка, передаваемая по циклу определяется как минимум среди поставок в клетках цикла со знаком «+»
- 2) поставка, передаваемая по циклу определяется как минимум среди поставок в клетках цикла со знаком «-«
- 3) поставка, передаваемая по циклу не может быть ни меньше, ни больше минимума поставок клеток цикла со знаком «-«
- 4) поставка, передаваемая по циклу не может быть ни меньше, ни больше минимума поставок клеток цикла со знаком «+»

Задачи конечномерной оптимизации делятся на ...

- 1) точные
- 2) приближенные
- 3) аналитические
- 4) эвристические

### **Критерии и шкала оценки тестового задания**

На этапе текущего контроля студентам, предлагается выполнить тесты по темам дисциплины. Преподаватель определяет студентам исходные данные для подготовки к тестированию, название темы, вопросы, по которым будут задания в тестовой форме, и источники информации для подготовки.

Каждому студенту отводится на тестирование время, соответствующее количеству тестовых заданий. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

**Оценка «5»** ставится, если: студент выполняет правильно 86-100 % тестовых заданий.

**Оценка «4»** ставится, если: студент выполняет правильно 71-85 % тестовых заданий.

**Оценка «3»** ставится, если: студент выполняет правильно 51-70% тестовых заданий.

**Оценка «2»** ставится, если: студент выполняет правильно до 50% тестовых заданий

### Типовые практические задания

#### Задание 1.

Фирма FazeLinear производит компоненты для аудиосистем: звуковые усилители (ЗУ) и усилители мощности (УМ). Для сборки каждого усилителя мощности требуется один транзистор, суточный запас которых ограничен 40 единицами. При этом для сборки одного ЗУ требуется 1,2 часа, а для одного УМ 4 часа. Суточные возможности по сборке ограничены 240 часами. После сборки каждый усилитель проходит контрольное тестирование. Для контрольного тестирования одного ЗУ требуется 0,5 часа, а для УМ – 1 час. Фирма обладает оборудованием, которое позволяет проводить тестирование в течение 81 часа. Удельная прибыль от продажи оставляет 200\$ и 500\$ соответственно.

Менеджеры FazeLinear стремятся к достижению двух целей:

- цель 1 – получить прибыль, равную \$40000;
- цель 2 – ограничить (минимизировать) общее время тестирования готовых изделий.

#### Задание 2

Найдите координаты недоминируемых экстремальных точек и нарисуйте эффективную границу в пространстве решений в следующей задаче МКЛП: при ограничениях

- посещение всех лекционных занятий;
- выполнение практических заданий.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать экзамен по теоретическим вопросам.

Описание шкалы оценивания:

- «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

- «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

- «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

- «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### Критерии и шкала оценивания практических заданий

отлично	студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение,
---------	---

	используя понятия дисциплины.
хорошо	студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.
удовлетворительно	студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия дисциплины.
неудовлетворительно	ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

### Типовые задания для промежуточной аттестации

#### Перечень типовых контрольных вопросов для устного опроса на промежуточной аттестации (экзамен)

1. Математическая модель объекта оптимизации.
2. Математическая постановка задачи оптимизации.
3. Оптимальное решение задачи оптимизации.
4. Метод Гаусса Зейделя.
5. Исследующий поиск в методе Хука Дживса.
6. Поиск по образцу в методе Хука Дживса.
7. Отличия метода Розенброка и метода Хука Дживса. Условия применения метода Розенброка.
8. Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод, основанный на свертывании критериев.
9. Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод, использующий ограничения на критерии.
10. Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод целевого программирования.
11. Метод решения задач многокритериальной оптимизации: метод, основанный на отыскании компромиссного решения.
12. Метод уступок для решения задач многокритериальной оптимизации.
13. Преимущества и недостатки метода уступок.
14. Метод минимизации уступок.
15. Множество Парето.
16. Сужение множества Парето-оптимальных решений до единственного варианта системы.
17. Выбор «наиболее предпочтительного» вектора Парето при отсутствии явного выражения для обобщенного критерия оптимальности.
18. Определение оптимально-компромиссного решения на основе специальным образом сформированных задач параметрической оптимизации.
19. Критерии качества.
20. Ограничения в задаче оптимизации.
21. Математическая модель объекта оптимизации.
22. Методы поиска нулевого порядка.
23. Методы поиска первого порядка.
24. Метод случайного поиска.
25. Поиск в глубину.
26. Поиск в ширину.

27. Как выбирается направление и параметр шага в методе наискорейшего спуска?
28. В чем отличие выбора направлений метода сопряженных градиентов и метода сопряженных направлений? Как выбирается параметр шага в методе Флетчера Ривса?
29. Как выбирается параметр шага в методе Поллака Райвера?
30. В чем отличие стратегий линейного и нелинейного поиска в методах случайного поиска?

### Тестовые задания для промежуточной аттестации

Математическая постановка задачи оптимального уравнения включает следующие элементы

- 1) математическое описание объекта управления
- 2) описание состояния внешней среды
- 3) предмодельный анализ экономической сущности
- 4) описание управляющего воздействия
- 5) математическое описание критерия качества управления
- 6) описание изменения (движения) объекта управления

Транспортная задача. Найти объемы перевозок для каждой пары «поставщик» — «потребитель» так, чтобы:

- 1) мощности всех поставщиков были реализованы
- 2) мощности всех поставщиков были минимальны
- 3) спросы всех потребителей были минимальны
- 4) спросы всех потребителей были удовлетворены
- 5) суммарные затраты на перевозку были минимальны
- 6) суммарные затраты на перевозку были бы удовлетворены

Методы отсечения:

- 1) мощности всех поставщиков были реализованы
- 2) сначала задача решается без условия целочисленности
- 3) сначала задается в задаче условие целочисленности
- 4) вводится дополнительное ограничение правильности отсечения
- 5) дополнительное ограничение правильности отсечения выполняются

автоматически

В задаче многокритериальной оптимизации для оценки качества найденных решений используют эталонные точки:

- 1) идеальная точка
- 2) утопическая точка
- 3) оптимальная точка
- 4) надир

Задачи теории массового обслуживания:

- 1) определения максимальной длинны очереди
- 2) определение необходимой скорости обслуживания
- 3) рациональное построение очереди
- 4) определение количества приборов обслуживания, которые работают параллельно

Для Марковского процесса в физической системе характерно:

- 1) для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем зависит только от состояния системы в настоящий момент
- 2) для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем зависит от состояния системы в прошлые моменты времени
- 3) для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем не зависит от того, каким образом система пришла в это состояние
- 4) для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем не зависит от того, каким образом система пришла в это состояние

Общая задача целочисленного программирования: Найти такое решение  $X=(x_1, \dots, x_n)$ , при котором линейная функция  $Z=\sum c_j x_j$  принимает минимальное или максимальное значение при ограничениях:

- 1)  $Z=\sum c_j x_j$ ,  $c_j$  и  $x_j$  — целые
- 2)  $Z=\sum a_{ij} x_j = b_i$ ,  $a_{ij}$ ,  $x_j$  и  $b_i$  — целые
- 3)  $Z=\sum a_{ij} x_j = b_i$ ,  $a_{ij}$  и  $b_i$  — целые
- 4)  $x_j \geq 0$ ,  $x_j$  — целые

Особенности модели динамического моделирования:

- 1) задача оптимизации интерпретируется как многошаговый процесс управления
- 2) целевая функция равна сумме целевых функций каждого шага
- 3) количество управляющих переменных может быть бесконечно
- 4) количество управляющих переменных — конечно

### Критерии и шкала оценки тестового задания

На этапе текущего контроля студентам, предлагается выполнить тесты по темам дисциплины. Преподаватель определяет студентам исходные данные для подготовки к тестированию, название темы, вопросы, по которым будут задания в тестовой форме, и источники информации для подготовки.

Каждому студенту отводится на тестирование время, соответствующее количеству тестовых заданий. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

**Оценка «5»** ставится, если: студент выполняет правильно 86-100 % тестовых заданий.

**Оценка «4»** ставится, если: студент выполняет правильно 71-85 % тестовых заданий.

**Оценка «3»** ставится, если: студент выполняет правильно 51-70% тестовых заданий.

**Оценка «2»** ставится, если: студент выполняет правильно до 50% тестовых заданий

### Перечень типовых ситуационных задач для промежуточной аттестации

1. Решение задач МКО методом свертывания критериев.
2. Решение задач МКО методом последовательных уступок.
3. Постановка задачи проектирования оптимальной системы
4. Формирование множества допустимых вариантов и выбор парето-оптимальных систем
5. Решение задач МКО методом случайного поиска

### Критерии и шкала оценки экзамена по дисциплине

Оценка	Характеристики ответа обучающегося
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой понятий по дисциплине;</li> <li>- правильно решил ситуационную задачу.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и</li> </ul>

	<p>по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой понятий по дисциплине;</li> <li>- правильно решил ситуационную задачу.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой понятий по дисциплине;</li> <li>- с затруднениями решил ситуационную задачу.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>- не решил ситуационную задачу</li> </ul>

## 7.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

Процедура оценивания	Организация деятельности обучающегося
Семинарское занятие	<p>Участие в семинарских занятиях предполагает отработку и закрепление студентами навыков работы с информацией, взаимодействия с коллегами и профессиональных навыков (участия в публичных выступлениях, ведения дискуссий и т.п.). При подготовке к занятию можно выделить 2 этапа: организационный; закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На <u>первом этапе</u> студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в</p>

	<p>работе.</p> <p><u>Второй этап</u> включает непосредственную подготовку студента к занятию.</p>
Устный опрос	<p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p> <p>Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.</p> <p>Показатели для оценки устного ответа: 1) знание материала; 2) последовательность изложения; 3) владение речью и профессиональной терминологией; 4) применение конкретных примеров; 5) знание ранее изученного материала; 6) уровень теоретического анализа; 7) степень самостоятельности; 8) степень активности в процессе; 9) выполнение регламента.</p> <p>Уровень знаний обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>
Тестирование	<p>Это средство контроля полноты усвоения понятий, представлений, существенных положений отдельных тем (разделов) дисциплины.</p> <p>Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: осуществляется по вариантам; количество вопросов в каждом варианте – 10-15; отведенное время– 90 мин. Решение заданий в тестовой форме проводится в течение изучения дисциплины.</p> <p>Для подготовки к данному оценочному мероприятию студенты должны изучить разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, и теоретические источники для подготовки.</p> <p>При проведении тестирования, студенту запрещается пользоваться дополнительной литературой.</p>

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации**

**Экзамен** – это форма промежуточной аттестации по дисциплине, задачей которой является комплексная оценка уровней достижения планируемых результатов обучения по дисциплине.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование преподавателя со студентами по вопросу экзаменационного билета и ситуационной задаче.

Билет к экзамену содержит 2 вопроса из перечня контрольных вопросов и 1 ситуационную задачу из перечня, приведенного ниже.

Контрольные вопросы	<p>Контрольный вопрос — это средство контроля усвоения учебного материала дисциплины.</p> <p>Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме дисциплины.</p>
Ситуационная задача	<p>Оценочное средство, включающее совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью формирования компетенций, соответствующих основным типам профессиональной деятельности.</p> <p>Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: оценку правильности решения задач, кратко изложить ее содержание. В случае вариативности решения задачи следует обосновать все возможные варианты решения.</p>

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее.

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент отвечает на вопросы экзаменационного билета. На ответ студента по каждому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в аттестационную ведомость, зачетную книжку.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература**

1. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 191 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508129>

2. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html>

3. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-3. — Текст : электронный

// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489303>

## 8.2. Дополнительная литература

1. Филинов-Чернышев, Н. Б. Разработка и принятие управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Н. Б. Филинов-Чернышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03558-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490235>



Периодические издания

1. IT-Expert [Электронный. ресурс] – Режим доступа: <https://www.it-world.ru/itexpert/>
2. Прикладная информатика – Режим доступа: <http://www.appliedinformatics.ru/>
3. Программные продукты и системы – Режим доступа: <http://www.swsys.ru/>
4. ITNews [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.it-world.ru/itnews/>
5. IT Manager <https://www.it-world.ru/itmanager/>

## 8.3. Программное обеспечение

Microsoft Windows, Яндекс 360, Microsoft Office Professional Plus 2019, Google Chrome, Яндекс.Браузер.

## 8.4. Профессиональные базы данных

1. База данных IT специалиста: <http://info-comp.ru/>
2. База данных программного обеспечения Oracle»: <https://www.oracle.com/ru/index.html>
3. База данных рекламы и PR: <https://www.oracle.com/ru/index.html>

## 8.5. Информационные справочные системы

1С: Библиотека - <https://www.sksi.ru/environment/eor/library/>

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>

*Поисковые системы*

Поисковая система Яндекс- <https://www.yandex.ru/>

Поисковая система Rambler – <https://www.rambler.ru/>

## 8.6. Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «СКСИ» <https://www.sksi.ru/environment/ebs/1363/>
3. Электронная библиотека «Все учебники» - <http://www.vse-uchebniki.ru/>
4. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart» - <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» - <https://urait.ru/>
6. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru/>
7. Портал открытых данных – <https://data.gov.ru/>
8. Научная электронная библиотека «Киберленинка» - <http://cyberleninka.ru/>
9. Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
10. Свободная энциклопедия «Википедия»- <https://ru.wikipedia.org>
11. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ)- <https://нэб.рф>
12. Проект Sum Intellectual Property (Интеллектуальная собственность в России и за рубежом) <http://sumip.ru/biblioteka/intellektualnaya-sobstvennost/>
13. Рейтинговое агентство «Эксперт РА» <http://raexpert.ru>
14. Российский сайт IDC – международной информационно-консалтинговой компании в области ИТ - <http://www.idc.com/russia>
15. Веб-сайт Microsoft Docs- <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>

16. Виртуальная академия Microsoft- <http://aka.ms/studentcourse>

17. Национальный открытый университет Интуит – интернет университет информационных технологий: <http://www.intuit.ru/>

## **8.7. Методические указания по освоению дисциплины**

### **Методические указания для подготовки к лекции**

Аудиторные занятия планируются в рамках такой образовательной технологии, как проблемно-ориентированный подход с учетом профессиональных и личностных особенностей обучающихся. Это позволяет учитывать исходный уровень знаний обучающихся, а также существующие технические возможности обучения.

Методологической основой преподавания дисциплины являются научность и объективность.

Лекция является первым шагом подготовки обучающихся к практическим занятиям. Проблемы, поставленные в ней, на практическом занятии приобретают конкретное выражение и решение.

Преподаватель на вводной лекции определяет структуру дисциплины, поясняет цели и задачи изучения дисциплины, формулирует основные вопросы и требования к результатам освоения. При проведении лекций, как правило, выделяются основные понятия и определения. При описании закономерностей обращается особое внимание на сравнительный анализ конкретных примеров.

На первом занятии преподаватель доводит до обучающихся требования к текущей и промежуточной аттестации, порядок работы в аудитории и нацеливает их на проведение самостоятельной работы с учетом количества часов, отведенных на нее учебным планом по направлению подготовки 40.03.01 Юриспруденция и рабочей программой по дисциплине (п. 5.5).

Рекомендуя литературу для самостоятельного изучения, преподаватель поясняет, каким образом максимально использовать возможности, предлагаемые библиотекой АНО ВО СКСИ, в том числе ее электронными ресурсами, а также сделает акцент на привлечение ресурсов сети Интернет и профессиональных баз данных для изучения практики.

Выбор методов и форм обучения по дисциплине определяется:

– общими целями образования, воспитания, развития и психологической подготовки обучающихся;

– особенностями учебной дисциплины и спецификой ее требований к отбору дидактических методов;

– целями, задачами и содержанием материала конкретного занятия;

– временем, отведенным на изучение того или иного материала;

– уровнем подготовленности обучающихся;

– уровнем материальной оснащенности, наличием оборудования, наглядных пособий, технических средств.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах.

Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле (интерактивном). Интерактивный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления или процессов, выводы и практические рекомендации.

В конце лекции делаются выводы и определяются задачи на самостоятельную работу. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного

явления или процессов, научные выводы и практические рекомендации. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

*План-конспект* – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

*Текстуальный конспект* – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

*Свободный конспект* – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

*Тематический конспект* – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

### **Методические указания по подготовке к практическим работам**

Целью практических работ 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 практическим работам необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем 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 работам по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

### **Методические указания для выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся заключается:

В целях наиболее эффективного изучения дисциплины подготовлены различные задания, различающиеся по преследуемым целям.

Задания представлены – 1) контрольными вопросами, предназначенными для самопроверки; 2) письменными заданиями, включающими задачи и задание.

Задачи самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся заключаются в продолжении изучения теоретического материала дисциплины и в развитии навыков самостоятельного анализа литературы.

I. Самостоятельное теоретическое обучение предполагает освоение студентом во внеаудиторное время рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы. С этой целью обучающимся рекомендуется постоянно знакомиться с классическими теоретическими источниками по темам дисциплины, а также с новинками литературы, статьями в периодических изданиях, справочных правовых системах.

Для лучшего понимания материала целесообразно осуществлять его конспектирование с возможным последующим его обсуждением на практических занятиях, на научных семинарах и в индивидуальных консультациях с преподавателем. Формы конспектирования материала могут быть различными:

1) обобщение – при подготовке такого конспекта студентом осуществляется анализ и обобщение всех существующих в доктрине подходов по выбранному дискуссионному вопросу раздела, в том числе, дореволюционных ученых, ученых советского и современного периода развития. Основная задача обучающегося заключается не только в изложении точек зрения по исследуемому вопросу, но и в выражении собственной позиции с соответствующим развернутым теоретическим обоснованием.

2) рецензия – при подготовке такого конспекта студентом осуществляется рецензирование выбранного источника по изучаемому дискуссионному вопросу, чаще всего, статьи и периодическом издании, тезисов выступления на конференции либо главы из монографии. Для этого студентом дается оценка содержанию соответствующего источника по следующим параметрам: актуальность выбранной темы, в том числе убедительность обоснования актуальности исследования автором; соответствие содержания работы ее названию; логичность, системность и аргументированность (убедительность) выводов автора; научная добросовестность (наличие ссылок на использованные источники, самостоятельность исследования, отсутствие фактов недобросовестных заимствований текстов, идей и т.п.); научная новизна и др.

Формами контроля за самостоятельным теоретическим обучением являются теоретические опросы, которые осуществляются преподавателем на практических занятиях в устной форме, преследующие цель проверки знаний обучающихся по основным понятиям и терминам по теме дисциплины. В случае представления студентом выполненного им в письменном виде конспекта по предложенным вопросам темы, возможна его защита на практическом занятии или в индивидуальном порядке.

II. Ключевую роль в планировании индивидуальной траектории обучения по дисциплине играет *опережающая самостоятельная работа* (ОПС). Такой тип обучения предлагается в замену традиционной репродуктивной самостоятельной работе (самостоятельное повторение учебного материала и рассмотренных на занятиях алгоритмов действий, выполнение по ним аналогичных заданий). ОПС предполагает следующие виды самостоятельных работ:

познавательного-поисковая самостоятельная работа, предполагающая подготовку докладов, выступлений на практических занятиях, подбор литературы по конкретной проблеме, написание рефератов и др.;

творческая самостоятельная работа, к которой можно отнести выполнение специальных творческих и нестандартных заданий. Задача преподавателя на этапе планирования самостоятельной работы – организовать ее таким образом, чтобы максимально учесть индивидуальные способности каждого обучающегося, развить в нем познавательную потребность и готовность к выполнению самостоятельных работ все более высокого уровня. Студенты, приступая к изучению тем, должны применить свои навыки работы с библиографическими источниками и рекомендуемой литературой, умение четко формулировать свою собственную точку зрения и навыки ведения научных дискуссий. Все подготовленные и представленные тексты должны являться результатом самостоятельной информационно-аналитической работы обучающихся. На их основе студенты готовят материалы для выступлений в ходе практических занятий.

#### **Подготовка к устному опросу**

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на практических занятиях. Для этого студент изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Кроме того, изучению должны быть подвергнуты различные источники права, как регламентирующие правоотношения, возникающие в рамках реализации основ права, так и отношения, что предопределяют реализацию их, либо следуют за ними.

Тема и вопросы к практическим занятиям по дисциплине доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме практического занятия, в рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному практическому

занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы.

### **Методические указания к подготовке и проведению лекции с элементами дискуссии, постановкой проблем**

Правильно организованная дискуссия проходит три стадии развития: ориентация, оценка и консолидация.

*На первой стадии* вырабатывается определенная установка на решение поставленной проблемы. При этом перед преподавателем (организатором дискуссии) ставятся следующие задачи:

1. Сформулировать проблему и цели дискуссии. Для этого надо объяснить, что обсуждается, что должно дать обсуждение.

2. Создать необходимую мотивацию, т.е. изложить проблему, показать ее значимость, выявить в ней нерешенные и противоречивые вопросы, определить ожидаемый результат (решение).

3. Установить регламент дискуссии, а точнее, регламент выступлений, так как общий регламент определяется продолжительностью практического занятия.

4. Сформулировать правила ведения дискуссии, основное из которых — выступить должен каждый.

5. Добиться однозначного семантического понимания терминов, понятий и т.п.

*Вторая стадия* — стадия оценки — обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей. На этой стадии перед преподавателем ставятся следующие задачи:

1. Начать обмен мнениями, что предполагает предоставление слова конкретным участникам.

2. Собрать максимум мнений, идей, предложений. Для этого необходимо активизировать каждого обучающегося. Выступая со своим мнением, студент может сразу внести свои предложения, а может сначала просто выступить, а позже сформулировать свои предложения.

3. Не уходить от темы, что требует некоторой твердости организатора, а иногда даже авторитарности. Следует тактично останавливать отклоняющихся, направляя их в заданное «русло».

4. Поддерживать высокий уровень активности всех участников. Не допускать чрезмерной активности одних за счет других, соблюдать регламент, останавливать затянувшиеся монологи, подключать к разговору всех присутствующих обучающихся.

5. Оперативно проводить анализ высказанных идей, мнений, позиций, предложений перед тем, как переходить к следующему витку дискуссии. Такой анализ, предварительные выводы или резюме целесообразно делать через определенные интервалы (каждые 10—15 минут), подводя при этом промежуточные итоги.

6. В конце дискуссии предоставить право обучающимся самим оценить свою работу (рефлексия).

*Третья стадия* — стадия консолидации — предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция. Задачи, которые должен решить преподаватель, можно сформулировать следующим образом:

1. Проанализировать и оценить проведенную дискуссию, подвести итоги, результаты. Для этого надо сопоставить сформулированную в начале дискуссии цель с полученными результатами, сделать выводы, вынести решения, оценить результаты, выявить их положительные и отрицательные стороны.

2. Помочь участникам дискуссии прийти к согласованному мнению, чего можно достичь путем внимательного выслушивания различных толкований, поиска общих тенденций для принятия решений.

3. Принять групповое решение совместно с участниками. При этом следует подчеркнуть важность разнообразных позиций и подходов.

4. В заключительном слове подвести группу к конструктивным выводам, имеющим познавательное и практическое значение.

Составной частью любой дискуссии является процедура *вопросов и ответов*.

С функциональной точки зрения, все вопросы можно разделить на две группы:

- *Уточняющие (закрытые)* вопросы, направленные на выяснение истинности или ложности высказываний, грамматическим признаком которых обычно служит наличие в предложении частицы «ли», например: «Верно ли что?», «Правильно ли я понял, что?». Ответить на такой вопрос можно только «да» или «нет».

- *Восполняющие (открытые)* вопросы, направленные на выяснение новых свойств или качеств интересующих нас явлений, объектов. Их грамматический признак — наличие вопросительных слов: *что, где, когда, как, почему* и т.д.

### **Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Для допуска к экзамену студенту необходимо выполнить и успешно сдать практические работы (практические задания) по каждой теме.

При подготовке к экзамену необходимо повторить конспекты лекций по всем разделам дисциплины. До экзамена обычно проводится консультация, но она не может возместить отсутствия систематической работы в течение триместра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает лишь ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы. Польза от консультации будет только в том случае, если студент до нее проработает весь материал.

На экзамене студент должен подтвердить усвоение учебного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, а также продемонстрировать приобретенные навыки адаптации полученных теоретических знаний к своей профессиональной деятельности. Экзамен проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам, а также обучающемуся необходимо решить ситуационную задачу.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение:

- для проведения занятий лекционного типа - аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, экран, проектор, ноутбук.

- для проведения занятий семинарского типа - аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, экран, проектор, ноутбук.

- для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, экран, проектор, ноутбук.

- для самостоятельной работы обучающихся - аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.