

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 24.10.2023 16:14:00  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
«28» июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки

**27.04.04 Управление в технических системах**

Направленность программы магистратуры

**Инновационные технологии контроля и управления технологическими объектами с  
информационной неопределенностью**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

**Б1.О.06**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой АПХП		профессор Русинов Л.А.

Рабочая программа дисциплины «Теория принятия решений в системах управления» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности

протокол от «15» июня 2021 № 8  
Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления протокол от «23» июня 2021 № 9  
Председатель

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подготовки «Управления в технических системах»		И.В. Рудакова
Руководитель направления подготовки		Л.А. Русинов
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....	6
4.3. Занятия лекционного типа.....	7
4.4. Занятия семинарского типа.....	8
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	8
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложение № 1.....	14

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-1</b> Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p><b>ОПК-1.1</b> Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах, выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– структуры систем поддержки принятия оперативных решений при управлении технологическими процессами, этапы процесса принятия решения (ЗН-1),</li> <li>– современные методы и подходы к принятию решений в условиях неопределенностей, особенности терминологии ПР (ЗН-2).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих при принятии решений в ходе управления технологическими процессами (У-1).</p> <p><b>Владеть:</b> методиками формализации проблемы ПР в многокритериальных задачах, в том числе в условиях неопределенности (В-1).</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения</p>	<p><b>ОПК-2.1</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки и обосновывает решение по их выбору</p>	<p><b>Знать:</b>  типовые подходы к принятию решений в многокритериальных задачах, структуру (ЗН-3); универсальный метод ПР – метод анализа иерархий (ЗН-4).</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать экспертизу и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для выработки решения (У-2)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчетных и исследовательских приемов ПР в многокритериальных задачах (В-2).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.06) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин "Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия", "Математические методы и программные средства моделирования химико-технологических процессов и систем", "Управление проектами автоматизированных информационных систем".

Полученные в процессе изучения дисциплины «Теория принятия решений в системах управления» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении как научно-производственных и научно-исследовательских практик, так и для научно-исследовательской деятельности по выполнению магистерской диссертации.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4/ 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>72</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	18
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет, КР</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Основные понятия ТПР. Формализация процесса ПР.	2				ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-2.1
2.	Методы формализации нечеткой информации. Подходы к принятию решений в нечеткой среде	6	10		20	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-2.1
3.	Экспертные процедуры для принятия решений	2	8		12	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-2.1
4.	Принятие решений при построении нечетких моделей технологических процессов. Принятие решений в многокритериальных задачах	5	8		20	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-2.1
5.	Принятие решений методом анализа иерархий Саати.	3	10		20	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-2.1
	Курсовая работа – 18ч					ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-2.1
	<b>Итого</b>	18	36		72		

##### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	<b>ОПК-1.1</b>	Введение. Основные понятия ТПР. Формализация процесса ПР.
2.	<b>ОПК-2.1</b>	Методы формализации нечеткой информации. Подходы к принятию решений в нечеткой среде Экспертные процедуры для принятия решений Принятие решений при построении нечетких моделей технологических процессов. Принятие решений в многокритериальных задачах Принятие решений методом анализа иерархий Саати.

### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение. Основные понятия ТПР. Формализация процесса ПР.</u> Принятие решений (ПР) в управлении и проектировании. Основные понятия ТПР. Обобщенная схема процесса ПР. Классы критериев оценки альтернатив. Лингвистические описания и переменные.	2	ЛВ
2	<u>Методы формализации нечеткой информации.</u> Подходы к принятию решений в нечеткой среде. Виды неопределенностей. Классификация. Причины неоднозначности описаний: физические, лингвистические. Неопределенности при синтезе АТК и систем управления. Нечеткие множества как аппарат для описания нечеткой информации. Нечеткие отношения. Интерпретация и построение функции принадлежности. Формальные методы решения уравнений нечетких отношений. Типовые задачи ПР в нечеткой среде. Теория полезности. Методы построения функции полезности. Представление системы предпочтений ЛПР. Методы выбора альтернатив в нечеткой среде. Аксиоматический и эвристический подходы.	6	ЛВ
3	<u>Экспертные процедуры для принятия решений</u> Обобщенные схемы экспертиз. Виды экспертных оценок. Методы обработки экспертной информации. Примеры использования экспертизы при построении системы контроля технологического процесса.	2	ЛВ
4	<u>Принятие решений при построении нечетких моделей технологических процессов. Принятие решений в многокритериальных задачах.</u> Использование аппарата нечетких множеств и лингвистических описаний при моделировании. Примеры применения. Подходы ПР при решении многокритериальных задач. Оптимизация по одному критерию при ограничениях притязаний других. Построение единых критериев: использование контрольных показателей, введение метрики в пространстве целевых функций, компромиссы Парето. Использование нечетких множеств при анализе иерархий. Задача менеджера.	5	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<u>Принятие решений методом Саати. Проблема ранжирования объектов по "важности".</u> Матрицы парных сравнений. Критерии оценки согласованности матриц парных сравнений. Вычисление глобальных приоритетов. Методы снижения "экспертности" метода	3	ЛВ

#### 4.4. Занятия семинарского типа.

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Методы формализации нечеткой информации. Подходы к принятию решений в нечеткой среде</u> Виды неопределенностей. Причины неоднозначности описаний: физические, лингвистические. Лингвистические описания и переменные. Нечеткие множества как аппарат для описания нечеткой информации. Нечеткие отношения. Интерпретация и построение функции принадлежности. Формальные методы решения уравнений нечетких отношений. Идентификация нечетких ситуаций. Типовые задачи ПР в нечеткой среде. Теория полезности. Методы построения функции полезности. Представление системы предпочтений ЛПР. Методы выбора альтернатив в нечеткой среде. Аксиоматический и эвристический подходы.	10	Презентация, обсуждение
3	<u>Экспертные процедуры для принятия решений</u> Проблема объединения формальных и неформальных методов анализа. Обобщенные схемы экспертиз. Виды экспертных оценок. Методы обработки экспертной информации. Критерии проверки согласованности. Примеры использования экспертизы при выработке решений.	8	Презентация, обсуждение



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Принятие решений при построении нечетких моделей технологических процессов. Принятие решений в многокритериальных задачах.</u> Использование аппарата нечетких множеств и лингвистических описаний при моделировании. Примеры формализации лингвистических описаний объекта. Подходы ПР при решении многокритериальных задач. Оптимизация по одному критерию. Построение единых критериев: использование контрольных показателей, введение метрики в пространстве целевых функций, компромиссы Парето. Использование нечетких множеств при анализе иерархий. Задача менеджера.	10	Ситуационные задачи, обсуждение
5	<u>Принятие решений методом Саати.</u> Проблема ранжирования объектов по "важности". Матрицы парных сравнений. Критерии оценки согласованности матриц парных сравнений. Вычисление глобальных приоритетов. Примеры использования метода.	8	Презентация, обсуждение

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	<u>Методы формализации нечеткой информации.</u> <u>Подходы к принятию решений в нечеткой среде</u> Знакомство с видами неопределенностей и причинами неоднозначности описаний. Физические и лингвистические неопределенности. Нечеткие множества как аппарат для описания нечеткой информации. Нечеткие отношения. Интерпретация и построение функции принадлежности. Формальные методы решения уравнений нечетких отношений. Идентификация нечетких ситуаций. Ознакомление с типовыми задачами ПР в нечеткой среде. Теория полезности. Методы построения функции полезности. Представление системы предпочтений ЛПР. Методы выбора альтернатив в нечеткой среде	20	Устный опрос
3	<u>Экспертные процедуры для принятия решений</u> Экспертные процедуры для принятия решений Изучение обобщенных схем экспертиз. Виды экспертных оценок. Методы обработки экспертной информации. Критерии проверки согласованности. Коэффициенты конкордации. Примеры использования экспертизы при выработке решений	12	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	<u>Принятие решений при построении нечетких моделей технологических процессов. Принятие решений в многокритериальных задачах.</u> Принятие решений при построении нечетких моделей технологических процессов. Использование аппарата нечетких множеств и лингвистических описаний при моделировании. Примеры формализации лингвистических описаний объекта. Изучение подходов ПР при решении многокритериальных задач. Оптимизация по одному критерию при ограничениях притязаний других. Построение единых критериев: использование контрольных показателей, введение метрики в пространстве целевых функций, компромиссы Парето.	20	
5	<u>Принятие решений методом Саати.</u> Использование нечетких множеств при анализе иерархий. Проблема ранжирования объектов по "важности". Матрицы парных сравнений. Критерии оценки согласованности матриц парных сравнений. Вычисление глобальных приоритетов. Примеры использования метода	20	Устный опрос
	Выполнение курсовой работы	18	Защита курсовой работы

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы и зачета.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета по билетам. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает билет, содержащий три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 40 мин. Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант №
1. Понятие нечетких отношений. Способы вычисления нечетких отношений.
2. ПР в многокритериальных задачах. Использование нечетких множеств при анализе иерархий.
3. Метод анализа иерархий. Проверка согласованности матриц парных сравнений.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учебник для вузов / О. И. Ларичев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Физматкнига. Москва: ЛОГОС, 2006. - 391 с. - ISBN5-98704-132-5. -ISBN5-89155-147-0.

2. Грешилов, А.А. Математические методы принятия решений: учебное пособие для вузов / А. А. Грешилов. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. - 583 с. - ISBN5-7038-2893-7.

### **б) электронные учебные издания:**

1. Есипов, Б.А. Методы исследования операций: Учебное пособие для вузов по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / Б. А. Есипов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). -ISBN978-5-8114-0917-4: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

2. Флегонтов, А.В. Моделирование задач принятия решений при нечетких исходных данных: Монография / А. В. Флегонтов, В. Б. Вилков, А. К. Черных. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. - 332 с.: текст. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN978-5-8114-4402-1: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 03.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

3. Клименко, И.С. Принятие решений и феномен неопределенности: Учебное пособие / И. С. Клименко. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 180 с. – ISBN 978-5-8114-6530-9: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

уточняющая литература по отдельным разделам дисциплины с помощью стандартных поисковых систем: [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru); [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru); [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru); [www.google.ru](http://www.google.ru).

учебные пособия по теории принятия решений на сайте:

<http://www.all-ebooks.com>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Теория принятия решений в системах управления» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

#### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

#### **10.2. Программное обеспечение.**

- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

#### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

<http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

<http://borovic.ru> - база патентов России.

<http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

<http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

<http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

<http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

### **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

1. Для проведения занятий в интерактивной форме:  
кафедра автоматизации процессов химической промышленности, аудитория №13. 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (30 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер;
2. Для проведения практических занятий и самостоятельной работы:
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №18 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (24 посадочных места), доска, 12 компьютеров, сетевое оборудование;
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, аудитория №14 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (20 посадочных мест).

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Теория принятия решений в системах управления»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ОПК-1</b>	<b>Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах</b> на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	промежуточный
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен формулировать задачи управления в технических системах</b> и обосновывать методы их решения	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
<b>ОПК-1.1</b> Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах, выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает структуры систем поддержки принятия оперативных решений (СППР) при управлении технологическими процессами, этапы процесса принятия решения (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-3, защита курсовой работы	Знает этапы процесса ПР, но недостаточно уверенно ориентируется в структурах СППР
	Знает типовые подходы к принятию решений в условиях неопределенностей, особенности терминологии ПР (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №4-12	Путается в объяснении методов ПР, использует с небольшими ошибками аппарат нечетких множеств при выработке решения.
	Умеет использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих при принятии решений в ходе управления технологическими процессами (У-1).	Правильные ответы на вопросы №25-26, защита курсовой работы	Не может пояснить суть ряда методов анализа проблем и ситуаций, возникающих при принятии решений
	Владеет методиками формализации проблемы ПР в многокритериальных задачах, в том числе в условиях неопределенности (В-1).	Правильные ответы на вопросы №10-12	Недостаточно четко представляет методики формализации задачи ПР в условиях неопределенности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
<b>ОПК-2.1</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки и обосновывает решение по их выбору	Знает типовые подходы к принятию решений в многокритериальных задачах; структуру СППР при управлении технологическими процессами (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы №16-21, Защита курсовой работы	Путается при объяснении некоторых типовых подходов ПР в многокритериальных задачах.
	Знает универсальный метод ПР – метод анализа иерархий Саати (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы №22-24	Выполняет выработку решения методом Саати, но не четко говорит о достоинствах и недостатках метода и области его применения.
	Умеет организовывать экспертизу и обрабатывать экспертную информацию, необходимую для выработки решения (У-2).	Правильные ответы на вопросы №13-15	Путается в процедурах организации экспертных групп, получения информации от экспертов и ее обработки
	Владеет навыками расчетных и исследовательских приемов ПР в многокритериальных задачах (В-2)	Правильные ответы на вопросы №18-20, 22, защита курсовой работы	Нечетко представляет подходы и методы ПР в многокритериальных задачах



### **3. Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации.**

1. Необходимость создания ТПР, задача ПР, основные понятия ПР.
2. Декомпозиция ПР, критерии качества.
3. Общая структура процесса ПР, этапы, основные понятия.
4. Виды и источники неопределенностей.
5. Нечеткое описание задач ПР. Лингвистический подход, лингвистические переменные.
6. Понятие нечетких множеств. Примеры. Функции степеней принадлежности и их построение.
7. Основные операции над нечеткими множествами.
8. Понятие нечетких отношений. Способы вычисления нечетких отношений.
9. Формализация лингвистических переменных.
10. Подходы к ПР в нечеткой среде. Аксиоматический подход, примеры аксиом. Эвристический подход.
11. Методы ПР на основе нечетких множеств. Подход Беллмана-Заде.
12. Методы ПР на основе оценок нечетких функций полезности.
13. Применение экспертных методов и обобщенная схема экспертизы для решения задач оценивания.
14. Виды множеств экспертных оценок. Проблемы подбора экспертов и организации экспертизы.
15. Методы обработки экспертной информации.
16. Диаграммный метод построения моделей ХТС. Пример модели реакторного процесса.
17. Примеры использования методов ТПР для моделирования температурного поля стекловаренной печи.
18. ПР в многокритериальных задачах. Линейная свертка, использование контрольных показателей. Компромиссы Парето.
19. ПР в многокритериальных задачах. Использование нечетких множеств при анализе иерархий.
20. ПР в многокритериальных задачах. Задача менеджера.
21. Логико-лингвистические модели в задачах управления. Ситуационное управление
22. Основы метода анализа иерархий Саати.
23. Метод анализа иерархий. Проверка согласованности матриц парных сравнений
24. Метод анализа иерархий. Вычисление глобальных приоритетов - интегральных оценок альтернатив
25. Типовые структуры систем поддержки принятия решений (СППР).
26. Использование СППР в АСУТП и АСУП

### **4. Курсовая работа**

Выполнение курсовой работы по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

Для курсовой работы предлагается две группы тематик. Первая группа объединяет работы, в которых решается задача обоснованного выбора на основе методов анализа иерархий Саати (МАИ) и обобщенных критериев на базе линейных сверток. Вторая группа тем курсовых работ объединяет работы, в которых решается задача менеджера.

В процессе выполнения работ первой группы необходимо обосновать построение матриц парных сравнений (при использовании МАИ) и значимость (выбор весовых коэффициентов) для частных критериев. Ниже приведены примерные темы таких работ.

1. Выбрать материнскую плату для компьютера рабочей станции с процессором Intel (по согласованию с преподавателем; socket 775). Рассмотреть платы фирм Gigabyte, Intel, ASUS, ASRock (состав фирм может быть изменен по согласованию с преподавателем). При выборе учесть не менее 6 характеристик, включая цену.
2. Выбрать материнскую плату для офисного компьютера с процессором Intel (по согласованию с преподавателем; socket 775). Рассмотреть платы фирм Gigabyte, Intel, ASUS, ASRock (состав фирм может быть изменен по согласованию с преподавателем). При выборе учесть не менее 6 характеристик, сделав упор на число разъемов расширения PCI, поддержку интерфейса 1394IEEE, число портов прямого доступа в память UDMA и USB.
3. Выбрать материнскую плату для компьютера рабочей станции с процессором AMD (по согласованию с преподавателем; socket AM3). Рассмотреть платы фирм Jetway, Gigabyte, ASUS, ASRock (состав фирм может быть изменен по согласованию с преподавателем). При выборе учесть не менее 6 характеристик, включая цену.
4. Выбрать материнскую плату для офисного компьютера с процессором AMD (по согласованию с преподавателем; socket AM3). Рассмотреть платы фирм Gigabyte, Jetway, ASUS, ASRock (состав фирм может быть изменен по согласованию с преподавателем). При выборе учесть не менее 6 характеристик, сделав упор на число разъемов расширения PCI, поддержку интерфейса 1394IEEE, число портов прямого доступа в память UDMA и USB.
5. Обосновать выбор промышленной сети для распределенной системы управления, используя не менее 6 характеристик из не менее трех альтернатив (характеристики уточнить у преподавателя).
6. Обосновать выбор ноутбука для офисного использования, рассмотрев не менее 6 характеристик из трех возможных альтернатив (характеристики уточнить у преподавателя).
7. Обосновать выбор принтера для использования в составе рабочей станции, рассмотрев не менее 6 характеристик из трех возможных альтернатив (матричного, струйного и лазерного).
8. Обосновать выбор ЖК-монитора для офисного использования, рассмотрев не менее 6 характеристик из трех возможных альтернатив (характеристики уточнить у преподавателя).

При выполнении работ второй группы необходимо выбрать из числа возможных альтернатив компьютерную технологию, наибольшим образом удовлетворяющую целям предприятия. Рассмотреть три альтернативы из таблицы 4.1 (их состав согласуется с преподавателем).

Таблица 4.1- Возможные технологии для внедрения

N	Технология	Обозначение	N	Технология	Обозначение
1	АСУ ТП	САМ	4	Интегрированные БД	DB
2	САПР	CAD	5	Синхронное производство (just-in-time)	JIT
3	Оперативное планирование	CAPP	6	ГАПС	FMS

При выборе необходимо удовлетворить группе критериев. Эти критерии определяют цели, преследуемые при внедрении новых технологий (табл. 4.2).

Таблица 4.2- Критерии оценки альтернатив

N	Переменная <b>K</b> – Цели (стратегии)	Значения переменной <b>K</b>
1	Повышение конкурентной способности	Очень важно
2	Повышение качества продукции	Очень критично
3	Снижение себестоимости продукции	Важно
4	Снижение времени освоения новой продукции	Критично
5	Снижение материально-производственных запасов	Очень важно
6	Возврат инвестиций	Очень критично

Эти критерии характеризуются лингвистической переменной **K** - «важность», терм-множество которой состоит из двух значений (без учета модификаций): «важно» и «критично». Возможности каждой технологии по достижению данной цели характеризуется лингвистической переменной **A** - «возможность» со значениями (также без учета модификаций): «отличные», «средние» и «слабые». Экспертам было предложено оценить важность целей (табл.4.2) и способность технологии к их достижению. Результаты приведены в табл.4.3.

При решении задачи методом анализа иерархий эти значения использовать для построения матрицы парных сравнений.

Таблица 4.3- Лингвистические оценки возможностей каждой технологии в достижении целей компьютерного производства.

N	АСУ ТП	САПР	Оп.упр	БД	ИТ	ГАПС	Обозначения:
1	+	++	++	++	++	++	+++ - великолепные, ++ - б/м отличные, + - выше средних, - - ниже средних
2	+++	++	+	+	-	+++	
3	++	+	-	+	+++	++	
4	++	++	+++	+++	+	+++	
5	+	+	+	++	+++	++	
6	+++	+++	++	+++	++	+++	

Вариант задания на курсовую работу второй группы определяет способ выбора решения (использование линейной свертки, максиминной свертки, комбинированного подхода, метода анализа иерархий); набор трех применяемых технологий из таблицы 4.4.1 (по согласованию с преподавателем).

### **5 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.