

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.05** Теория принятия решений

Учебный план: ФГОС3++zm130401.24-1\_21-13.plx

Кафедра: **16** Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:  
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Теплообменные процессы и установки  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	6	4	89	9	Экзамен
	РПД	6	4	89	9	
Итого	УП	6	4	89	9	
	РПД	6	4	89	9	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Яковлев В.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморodin С.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области применения математических методов обоснования и принятия управленческих и технических решений.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Изучение общей методологии и схемы процесса выработки решений;
- Приобретение навыков использования современных компьютерных и информационных технологий для выработки и принятия решений.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Планирование экспериментальных исследований и статистическая обработка данных

Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области профессиональной деятельности

Теория и практика инженерного исследования

Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и основные направления развития теплоэнергетики

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки**

**Знать:** основные понятия системного анализа и исследования операций; логическую схему выработки и принятия решений, языки описания предпочтений; методику и правила формализации задач предметной области; модели и методы теории принятия решений.

**Уметь:** поставить задачу принятия решения (исследования) в виде оптимизационной модели; определить тип задачи, с которой он сталкивается; организовать и контролировать выполнение решения; выбрать метод решения задачи принятия решения (исследования), определить критерии выбора альтернатив.

**Владеть:** математическими методами и вычислительными средствами для обоснования принимаемых проектных решений; методологией разработки, принятия и реализации решений; методиками использования программных средств для решения задач принятия решений.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основные понятия теории принятия решений	2				
Тема 1. Общая характеристика процессов принятия решений  Процесс принятия решений. Типы поведения. Теория принятия решений, исследование операций, системный анализ, их взаимосвязь. Нормативный и дискриптивный подходы к анализу решений.		0,3	0,2	4	
Тема 2. Моделирование систем и процессов  Понятие модели. методологические вопросы моделирования. Основные требования, предъявляемые к модели. Основные понятия теории моделирования систем и процессов.		0,3	0,2	4	
Тема 3. Математическая модель проблемной ситуации  Математическая теория и эксперимент. Концептуальные понятия, связанные с математическим моделированием. Построение математической модели. Типы математических моделей.		0,3	0,2	4	
Тема 4. Математические и инструментальные средства принятия решений  Математическая постановка задачи принятия решений. Принципы оптимальности. Классификация задач принятия решений. Компьютерные системы поддержки принятия решений.		0,3	0,2	4	
Раздел 2. Принятие решений в условиях полной информации					

<p>Тема 5. Статические задачи оптимизации</p> <p>Основные понятия оптимизации. Нелинейное программирование. Линейное программирование. Дискретное программирование.</p>		0,6	0,4	8	ИЛ
<p>Тема 6. Динамические задачи оптимизации</p> <p>Задачи динамического программирования. Функция Беллмана. Применение метода динамического программирования в сетевых задачах</p>		0,6	0,4	8	
<p>Раздел 3. Принятие решений в условиях многокритериального выбора</p>					
<p>Тема 7. Задача многокритериального выбора</p> <p>Моделирование предпочтений. Многокритериальные модели предпочтений. Оптимальность по Парето.</p>		0,6	0,4	8	
<p>Тема 8. Методы решения многокритериальных задач</p> <p>Сведение многокритериальных задач к однокритериальным. Методы решения задач векторной оптимизации. Метод анализа иерархий.</p>		0,6	0,4	8	
<p>Раздел 4. Принятие решений в условиях неполной информации</p>					
<p>Тема 9. Принятие решений в стохастических условиях</p> <p>Понятие риска. Управление риском. Методы статистической обработки данных в задачах оценки рисков. Теория ожидаемой полезности.</p>		0,6	0,4	8	
<p>Тема 10. Принятие решений в условиях неопределенности</p> <p>Принципы оптимальности (критерии выбора решений). Свойства критериев оптимального выбора.</p>		0,6	0,4	8	
<p>Раздел 5. Принятие решений в условиях конфликта</p>					

Тема 11. Статические задачи принятия решений в условиях конфликта  Основные понятия и классификация игр. Игровые принципы оптимальности. Антагонистические игры. Матричные игры. Бескоалиционные игры N лиц. Кооперативные игры.		0,6	0,4	12	
Тема 12. Динамические задачи принятия решений в условиях конфликта  Позиционные игры с полной информацией. позиционные игры с неполной информацией.		0,6	0,4	13	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		6	4	89	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		12,5		95,5	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Имеет представление об основных понятиях, моделях и методах теории принятия решений; методике и правилах формализации задач предметной области.  Способен: ставить и решать задачи принятия решений, правильно определять их типы; правильно выбирать математические модели и корректно их использовать.  Демонстрирует способность использования математических методов решения задач принятия решений в условиях полной и частичной неопределенности, в условиях конфликта.	Вопросы устного собеседования.  Практико-ориентированное задание.

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Практическое задание выполнено в соответствии с поставленной задачей.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Практическое задание выполнено в соответствии с поставленной задачей.	

	Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Задание выполнено полностью, но с существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Нахождение оценок альтернатив по остальным критериям. Определение весов используемых критериев.
2	Метод аналитических иерархий. Парное сравнение альтернатив.
3	Целевое программирование. Построение целевой функции.
4	Целевое программирование. Построение целевых и жестких ограничений.
5	Целевое программирование. Определение управляемых переменных, определение целей.
6	Задачи векторной оптимизации. Выделение главного критерия. Метод последовательных уступок и метод целевой точки.
7	Сетевые задачи выбора маршрута. Задачи упорядочения.
8	Модификации задач ЛП: задачи транспортного типа, задача производства с запасами, задача о назначениях.
9	Аналитические методы оценки устойчивости решения задач ЛП.
10	Примеры и формы записи задач ЛП. Графическое решение задач ЛП.
11	Модели и методы линейного программирования (ЛП).
12	Принятие решений на основе функций выбора. Выбор с учетом числа доминирующих критериев. Метод идеальной точки.
13	Принятие решений на основе функций выбора. Выбор с учетом числа доминирующих критериев. Метод идеальной точки.
14	Описание выбора на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений, свойства отношений.
15	Экспертные методы определения предпочтений: ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка, последовательное сравнение.
16	Измерения предпочтений решений. Шкалы измерений.
17	Индивидуальное и коллективное принятие решений. Поддержка принятия решений: информационная, модельная, экспертная.
18	Понятие задач скалярной оптимизации, линейных, нелинейных, дискретных задач.
19	Классификация задач принятия решений: детерминированные, стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности.
20	Функции выбора, функции полезности, критерии.
21	Основные понятия исследования операций и системного анализа.
22	Классификация задач и методов принятия решения. Подходы к принятию решений.

23	Формальная модель задачи принятия решения.
24	Основные определения и понятия теории принятия решений.
25	Схемы компромиссов.
26	Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
27	Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры.
28	Решение игр в чистых стратегиях.
29	Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры.
30	Понятие конфликта. Теория игр как инструментальной поддержки принятия решений.
31	Методы построения функции выбора в условиях стохастического риска.
32	Теория ожидаемой полезности. Аксиомы теории полезности. Построение функции полезности.
33	Основные критерии выбора решений в условиях риска.
34	Понятие риска. Критерии в измерении рисков. Методы управления рисками.
35	Критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Ходжа-Лемана, Гермейера.
36	Принятие решений в условиях активного противодействия внешней среды.
37	Принцип среднего результата. Принцип кучности результатов.
38	Принципы стохастического доминирования. Марковские модели принятия решений.
39	Виды неопределенности ЗПР. Классификация задач принятия решений в условиях неопределенности.
40	Окончательная оценка альтернатив на основе полученных данных.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Найти решение задачи об оптимальном распределении средств предприятия с заданными исходными данными:

суммы средств ( $S$ ) за  $N$  число лет; прибыль ( $u$ ) в течение  $k$ -го года.

Распределить выделяемые средства по годам, чтобы суммарная прибыль предприятия за  $N$  лет была максимальной.

В матричной игре с платежной матрицей  $P$  найти:

- 1) верхнюю и нижнюю цену игры;
- 2) седловую точку (если она существует) и оптимальные чистые стратегии.

Используя принцип доминирования, свести матричную игру к игре с матрицей  $n \times 2$  или  $2 \times m$  и найти ее решение графическим методом.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом;
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут.
- В течение семестра выполняются контрольные работы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Бородачев, С. М.	Теория принятия решений	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69763.html">http://www.iprbookshop.ru/69763.html</a>



Горелик, В. А.	Теория принятия решений	Москва: Московский педагогический государственный университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72518.html">http://www.iprbookshop.ru/72518.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Юдин, В. С.	Методические указания и контрольные задания по дисциплине Теория принятия решений	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61765.html">http://www.iprbookshop.ru/61765.html</a>
Н.Л. Леонова	Задачи линейного программирования и методы их решения [Текст]: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/15.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/15.pdf</a>
Н.Л. Леонова	Исследование операций [Текст]: конспект лекций	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/6.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/6.pdf</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс].

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду