

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРGETИКИ



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02

(индекс дисциплины)

Системный анализ в энергетике

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **21**
Код

Теплосиловых установок и тепловых двигателей

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования: Подготовка кадров высшей квалификации

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	216		216
	Аудиторные занятия	92		42
	Лекции	46		18
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	46		24
	Самостоятельная работа	124		170
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		4
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		6

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				6						
Очно-заочная										
Заочная				6						

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника

На основании учебных планов № A130601.21-3
Az130601-3

Кафедра-разработчик: Теплосиловых установок и тепловых двигателей
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Коновалов П.Н.
(ф.и.о. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Промышленной теплоэнергетики
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Сморозин С.Н.
(ф.и.о. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.
(ф.и.о. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области системного анализа. Познакомить аспирантов с основными понятиями теории системного анализа, методами моделирования систем, определением понятия модели и моделирования, уровней моделирования, целевого назначения моделей, применение моделей при анализе систем.

1.3. Задачи дисциплины

- Изучение технологии проведения системного анализа деятельности теплоэнергетического предприятия;
- Получение знаний и навыков применения системного подхода;
- Освоение методов моделирования сложных технических систем.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК - 3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.	1,2

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1) Основные принципы системного анализа и теории принятия решений;
- 2) Математический аппарат системного анализа: аналитические методы, имитационное моделирование, исследование операций, теория принятия решений, методы решения экстремальных задач, методы решения слабоструктурированных проблем, методы получения и обработки экспертных оценок.

Уметь:

- 1) Анализировать техническую и научно-техническую документацию, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи;
- 2) Обоснованно выбирать известные способы решения задач, оценивать достоинства и недостатки сделанного выбора;
- 3) Уметь проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности.

Владеть:

- 1) Навыками применения современных программных средств для решения задач системного анализа и принятия решений;
- 2) Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

ОПК - 1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	2
---------	---	---

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1) Постановку и проведение экспериментов по заданной методике и методы анализа результатов;
- 2) Аналитические методы, имитационное моделирование, исследование операций, теория принятия решений, методы решения экстремальных задач, методы решения слабоструктурированных проблем, методы получения и обработки экспертных оценок.

Уметь:

- 1) Уметь проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>объектов профессиональной деятельности;</p> <p>2) Применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Навыками использования основных методов получения и обработки экспертных оценок, решения слабоструктурированных проблем, применения имитационного моделирования, организации и проведения деловых игр.</p>		
ПК - 1	Способность осуществлять фундаментальные исследования в актуальных направлениях современной тепло- и электроэнергетики.	2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Математический аппарат системного анализа: аналитические методы, имитационное моделирование, исследование операций, теория принятия решений, методы решения экстремальных задач, методы решения слабоструктурированных проблем, методы получения и обработки экспертных оценок;</p> <p>2) Постановку и проведение экспериментов по заданной методике и методы анализа результатов.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p> <p>2) Уметь проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности;</p> <p>3) Обоснованно выбирать известные способы решения задач, оценивать достоинства и недостатки сделанного выбора.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Навыками применения современных программных средств для решения задач системного анализа и принятия решений;</p> <p>2) Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.</p>		
УК - 2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) Постановку и проведение экспериментов по заданной методике и методы анализа результатов;</p> <p>2) Разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования теплоэнергетических систем.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p> <p>2) Обоснованно выбирать известные способы решения задач, оценивать достоинства и недостатки сделанного выбора;</p> <p>3) Применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;</p> <p>2) Навыками применения современных программных средств для решения задач системного анализа и принятия решений.</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Научно-исследовательская деятельность (ОПК-1);

- Современные информационные технологии (ПК-1, УК-2).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Элементы общей теории систем.			
Тема 1. Введение. Классификация систем. Методы описания систем. Свойства систем.	12		12
Тема 2. Сущность системного подхода. Принцип обратной связи.	12		12
Тема 3. Принцип системности и комплексности. Информационный подход к анализу систем.	10		12
Текущий контроль 1. (опрос)	2		-
Учебный модуль 2. Понятие внешней среды и проблемной ситуации.			
Тема 4. Внешние условия системы. Установление содержания проблемы. Определение новизны проблемы. Установление причин возникновения проблемной ситуации.	12		12
Тема 5. Определение полноты информации. Определение возможности разрешения проблемы. Принятие решений в условиях полной определенности.	12		12
Тема 6. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.	10		12
Текущий контроль 2. (опрос)	2		-
Учебный модуль 3 Модели сложных систем.			
Тема 7. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей системы. Математические модели систем принципы разработки, этапы.	12		12
Тема 8. Имитационное моделирование технологических процессов производства тепловой энергии.	12		12
Тема 9. Графовые модели. Элементы факторного анализа.	10		12
Текущий контроль 3. (опрос)	2		-
Учебный модуль 4. Базовые модели и методы системного анализа.			
Тема 10. Анализ и синтез систем. Классификация методов системного анализа.	18		20
Тема 11. Модель «черного ящика». Модель состава системы. Модель структуры системы.	16		16
Текущий контроль 4. (опрос)	2		-
Учебный модуль 5. Прикладные модели и технологии системного анализа.			
Тема 12. Иерархическая содержательная модель. Дерево целей.	16		18
Тема 13. Технология имитационного моделирования.	18		18
Текущий контроль 5. (опрос)	2		-
Учебный модуль 6. Элементы теории управления.			
Тема 14. Структурная схема системы управления. Цели управления. Задачи управления. Этапы управления.	14		16
Тема 15. Модели иерархических систем управления. Системы автоматического управления.	16		16
Текущий контроль 6. (опрос)	2		-
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	4		4
ВСЕГО:	216		216

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2				1
2	4	2				1

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	4	2			4	1
4	4	4			4	1
5	4	4			4	1
6	4	4			4	1
7	4	6			4	2
8	4	6			4	2
9	4	4			4	2
10	4	2			4	1
11	4	2			4	1
12	4	2			4	1
13	4	2			4	1
14	4	2			4	1
15	4	2			4	1
ВСЕГО:		46				18

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	Статистический анализ статистических гипотез.	4	4			4	2
5	Принятие решений в условиях полной определенности.	4	4			4	2
6	Принятие решений в условиях неопределенности	4	4			4	2
7	Графовые модели.	4	2			4	2
8	Описание технологической схемы с помощью графов.	4	4			4	2
9	Анализ графовой модели	4	2			4	2
10	Выполнение многомерного регрессионного анализа.	4	5			4	3
11	Модель структуры системы	4	5			4	3
12	Многомерные распределения. Множественный регрессионный анализ.	4	8			4	3
13	Реализация дисперсионного анализа.	4	8			4	3
ВСЕГО:		46				24	

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3,4,5,6	Опрос	4	6				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	34			4	120
Подготовка к практическим занятиям	4	52			4	50
Подготовка к зачету	4	8			4	4
	ВСЕГО:					170+4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]/ Казиев В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 270 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52188>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

2. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Балаганский И.А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балаганский И.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45429>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Островский Г.М. Технические системы в условиях неопределенности. Анализ гибкости и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Островский Г.М., Волин Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6510>.— ЭБС «IPRbooks».

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

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55156>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Каталевский Д.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дело, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51043>.— ЭБС «IPRbooks».

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека СПб ГУПТД - <http://www.iprbookshop.ru>.

2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД - http://nizrp.narod.ru/ebmu_m.htm.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1

2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом.

2. Компьютерный класс с выходом в интернет.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрены

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к вопросам преподавателя, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по заданным алгоритмам, анализ полученных результатов, формулировка выводов и др.
Самостоятельная работа	Изучение материала, изложенного в рекомендованной учебной литературе, конспекте лекций. Изучение отдельных разделов курса, выносимых на самостоятельное изучение, с использованием рекомендованной литературы. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты практических занятий, рекомендуемую литературу, выполнить требуемые домашние задания, продумать ответы на возможные вопросы преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 (2)	1. Показывает знание основных принципов системного анализа и теории принятия решений. 2. Способен проводить исследования энергетических объектов с помощью аналитических, вычислительных и системно-аналитических методов. 3. Демонстрирует владение навыками планирования и проведения эксперимента, обработки полученных данных.	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (22 вопроса) 2. Перечень практических заданий (10 задач)
ОПК-3 (1,2)	1. Разбирается в математическом аппарате системного анализа. 2. Применяет основные принципы системного анализа и теории принятия решений для решения практических задач, способен провести анализ технической и научно-технической документации, использовать информацию для решения поставленной задачи. 3. Демонстрирует владение	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (22 вопроса) 2. Перечень практических заданий (10 задач)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	современными программными средствами для решения задач системного анализа.		
ПК- 1 (2)	1. Демонстрирует владение аналитическими методами системного анализа, методами имитационного моделирования, исследования операций, теории принятия решений. 2. Способен спланировать и провести эксперимент по заданной методике, провести анализ технической и научно-технической документации. 3. Демонстрирует владение современными программными средствами для решения задач системного анализа и теории принятия решений.	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (22 вопроса) 2. Перечень практических заданий (10 задач)
УК-2 (2)	1. Показывает знание методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования процессов функционирования теплоэнергетических систем. 2. Способен провести анализ технической и научно-технической документации, применить результаты данного анализа для решения поставленной задачи. 3. Демонстрирует владение современными программными средствами для решения задач системного анализа и теории принятия решений.	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (22 вопроса) 2. Перечень практических заданий (10 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами решения задач. Знает основные теоретические методы системного анализа и теории принятия решения. Владеет методикой постановки и проведения эксперимента, обработки результатов измерений. Способен применить математический аппарат для решения поставленной задачи.
Не зачтено	Не знает методов системного анализа и теории принятия решений. Не владеет методикой постановки и проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных. Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическое задание. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Определение системы. Статические и динамические свойства систем. Классификация систем.	1
2	Суть теории систем и системного анализа. Сущность системного подхода.	2
3	Принцип обратной связи. Принцип системности и комплексности.	3
4	Взаимодействие системы и внешней среды	4
5	Этапы решения проблемы. Критерии принятия решения в условиях полной определенности.	5
6	Характеристика ситуации риска	6
7	Критерии принятия решений в условиях неопределенности	6
8	Цель построения модели. Свойства моделей	7
9	Понятие математической модели, принцип разработки, этапы разработки	7
10	Суть имитационного моделирования	8
11	Графовые модели. Типы графов	9
12	Анализ и синтез систем. Разница между анализом и синтезом	10
13	Понятие декомпозиции	10
14	Характеристика модели «черного ящика»	11
15	Различия между моделью состава и моделью структуры системы	11
16	Иерархическая содержательная модель, ее состав	12
17	Основные этапы имитационного моделирования	13
18	Применение технологии имитационного моделирования	13
19	Система управления, ее компоненты	14
20	Этапы процесса управления	14
21	Иерархические системы управления	15
22	Системы автоматического управления	15

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий (задач)	Ответ														
1	<p>Тема 6. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.</p> <p><u>Задача:</u> Определить наиболее выгодный вариант реконструкции энергетического объекта.</p> <p><u>Дано:</u> Руководству энергетическим объектом необходимо определить какое решение принять: модернизировать старое оборудование или установить новое. Установка нового оборудования обойдется в 20 млн руб, при этом если оборудование будет работать безотказно, то предприятие получит прибыль 200 млн руб, в противоположном случае, предприятие понесет убыток 150 млн руб. По оценкам специалистов вероятность отказа нового оборудования составляет 60 %. Модернизация существующего оборудования требует инвестиций в размере 10 млн руб. После модернизации предприятие может получить прибыль 100 млн руб, если не произойдет отказа, при отказе убыток составит 60 млн руб. Вероятность безотказной работы оценивается в 45 %.</p> <table border="1" data-bbox="231 1792 1109 2016"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер стратегии</th> <th rowspan="2">Действие</th> <th colspan="2">Выигрыш при условии,</th> </tr> <tr> <th>благоприятном</th> <th>неблагоприятном</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Установка нового оборудования</td> <td>200</td> <td>-150</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Модернизация существующего</td> <td>100</td> <td>-60</td> </tr> </tbody> </table>	Номер стратегии	Действие	Выигрыш при условии,		благоприятном	неблагоприятном	1	Установка нового оборудования	200	-150	2	Модернизация существующего	100	-60	<p>Следует модернизировать старое оборудование</p> <p><u>Обоснование:</u> Средний ожидаемый выигрыш: $ОД_1 = 0,4 \cdot 200 + 0,6 \cdot (-150) = -10$ млн руб $ОД_2 = 0,45 \cdot 100 + 0,55 \cdot (-60) = 12$ млн руб</p>
Номер стратегии	Действие			Выигрыш при условии,												
		благоприятном	неблагоприятном													
1	Установка нового оборудования	200	-150													
2	Модернизация существующего	100	-60													
	<p><u>Задача:</u> Определить наиболее выгодный вариант</p> <p><u>Дано:</u></p>	Наиболее целесообразно выбрать стратегию 2														

	Руководство предприятия определяет, какой источник энергоснабжения использовать: новую котельную, модернизированную собственную котельную, централизованное теплоснабжение. Успех мероприятия зависит от благоприятного или неблагоприятного состояния рынка:			<u>Обоснование:</u> Средний ожидаемый выигрыш: $ОД01=0,5*300+0,5*(-150)=75$ тыс руб $ОД02=0,5*250+0,5*(-70)=90$ тыс руб $ОД03=0,5*100+0,5*(-10)=45$ тыс руб	
	Номер стратегии	Действия компании	Выигрыш, при состоянии экономической среды, тыс руб.		
			благоприятном неблагоприятном		
	1	Новая котельная	300		-150
	2	Модернизированная собственная котельная	250		-70
3	Централизованное теплоснабжение	100	-10		
Вероятность благоприятного и неблагоприятного состояний экономической среды равна 0,5.					
3	Тема 1. Введение. Классификация систем. Методы описания систем. Свойства систем. <u>Задача:</u> Определить правильный вариант ответа одной из характеристик функционирования системы, определяющейся как способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была выведена из этого состояния под влиянием возмущающих воздействий, является <ol style="list-style-type: none"> 1. равновесие; 2. устойчивость; 3. развитие; 4. самоорганизация. 			2	
4	<u>Задача:</u> Определить правильный вариант ответа <u>Дано:</u> Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня - это <ol style="list-style-type: none"> 1. синергия; 2. агрегирование; 3. иерархия. 			2	

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Возможность пользоваться калькулятором;
- Время на подготовку ответа на зачете 30 минут.