

**Министерство образования и науки Астраханской области
ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-
строительный университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.Ю. Петрова /
(подпись) И.О. Ф.
« 25 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника "
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки

"Энергетика теплотехнологий "
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника **магистр**

Астрахань - 2018

Разработчик:

профессор, д.т.н.
(занимаемая должность,
ученая степень, ученое звание)



(подпись)

И.Ю. Петрова
(инициалы, фамилия)

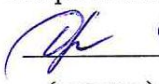
Рабочая программа разработана для учебного плана 20 18 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от «26»
_____апреля_____ 2018 г.

Заведующий кафедрой /  / И.Ю. Петрова
(подпись)

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

 А.А. Дербасова
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ  / Ю. А. МIRONOV
(подпись) (инициалы, фамилия)

Специалист УМУ  / И. А. Kuznetsov
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УИТ  / К. А. Likhachev
(подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующая научной библиотекой  / К. А. Likhachev
(подпись) (инициалы, фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК - 2	способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Знать: Возможности программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования; Уметь: - проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения; Владеть: -принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами современного математического моделирования и анализа, способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения, навыками решения математических задач необходимых для постановки и решения профессиональных задач, навыками анализа и интерпретации результатов решения задач

2. Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП магистратуры

Дисциплина (модуль) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» реализуется в рамках базовой части Б1.Б.08 .

Для освоения дисциплины (модуля) необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Математическое моделирование.

Целью освоения дисциплины «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» является освоение магистрами основных методов и средств применения современных информационных систем и технологий в теплотехнике и теплоэнергетике с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

Задачами курса являются:

- создать у студентов теоретическую базу, которая позволит им самостоятельно относить программный продукт к определенному классу, и на основе усвоенных общих принци-

пов работы продуктов данного класса, понять его работу и овладеть его прикладным применением.

- научить формулировать требования к проектируемым специализированным прикладным программным продуктам.
- дать знания о роли современных информационных технологий, используемых в теплоэнергетике, сформировать систему знаний в области применения информационных технологий в развитии современного общества; об информационных технологиях обработки данных; об экспертных системах и базах знаний.
- обеспечить умения в проведении анализа предметной области и умении оценивать необходимость внедрения предложений специалистов по информационным технологиям в практику предприятий и организаций теплоэнергетики для повышения эффективности их функционирования;
- научить навыкам практической работы с применением новейших информационных технологий; использования различных известных программных продуктов.

Дисциплина (модуль) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Учебные занятия по образовательным программам проводятся в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и в форме самостоятельной работы обучающихся

Вид учебной работы	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия (включая контактную работу обучающихся с преподавателем), из них:	42	12
- лекции	14	6
- практические занятия	-	-
- лабораторные занятия	28	6
Самостоятельная работа студента (включая контактную работу обучающихся с преподавателем):	30	60
- курсовая работа (проект)	-	-
- контрольная работа (расчётно-графическая работа)		
- доклад (реферат)	-	-
и др.	-	-
Вид промежуточной аттестации (контактная работа)	зачет	

4. Содержание дисциплины (модуля) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1.Разделы дисциплины (модуля) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в акад. часах)				Формы контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			Самостоя- тельная ра- бота обучающих- ся	
		всего	лекции	практи- ческие занятия	лабора- торная работа		
1.	Информация и информацион- ные процессы в организацион- но-экономической сфере. Ор- ганизация и средства инфор- мационных технологий обес- печения управленческой дея- тельности в теплоэнергетике.	10	2		4	4	отчет по лаборатор- ным работам; зачет
2.	Сетевые информационные технологии. Использование систем распределенной обра- ботки информации в тепло- энергетике.	14	2		4	8	
3.	Использование систем управ- ления базами данных (СУБД), корпоративных информацион- ных систем (КИС).	16	2		4	10	
4.	Организация информационной безопасности в КИС. Особен- ности защиты информации на предприятиях теплоэнергети- ческого комплекса.	16	4		8	4	
5.	Интеллектуальные технологии и системы. Применение интел- лектуальных технологий в те- плоэнергетике.	16	4		8	4	
Всего:		72	14		28	30	

для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)				Формы контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			Самостоя- тельная ра- бота обучающих- ся	
		всего	лекции	практи- ческие занятия	лабора- торная работа		
1.	Информация и информацион- ные процессы в организацион- но-экономической сфере. Ор- ганизация и средства инфор- мационных технологий обес- печения управленческой дея- тельности в теплоэнергетике.	10	1		1	8	отчет по лаборатор- ным работам; зачет
2.	Сетевые информационные технологии. Использование систем распределенной обра- ботки информации в тепло- энергетике.	14	1		1	12	
3.	Использование систем управ- ления базами данных (СУБД), корпоративных информаци- онных систем (КИС).	16	1		1	14	
4.	Организация информационной безопасности в КИС. Особен- ности защиты информации на предприятиях теплоэнергети- ческого комплекса.	16	1		1	14	
5.	Интеллектуальные технологии и системы. Применение интел- лектуальных технологий в те- плоэнергетике.	16	2		2	12	
Всего:		72	6		6	60	

4.2.Содержание дисциплины (модуля) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии», структурированное по разделам

лекционные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.	Информационные технологии: основные понятия, терминология и классификация. Структура автоматизированной информационной системы (АИС). Функциональные элементы АИС.
2.	Сетевые информационные технологии. Использование систем распре-	Сетевые информационные технологии. Суть распределенной обработки данных. Технологии "кли-

	деленной обработки информации в теплоэнергетике.	ент-сервер"
3.	Использование систем управления базами данных (СУБД), корпоративных информационных систем (КИС).	Обзор существующих систем СУБД, и практических задач для которых они применяются. Корпоративная информационная система. Общие вопросы проектирования и внедрения КИС. Что даёт внедрение КИС? Принципы построения КИС
4	Организация информационной безопасности в КИС. Особенности защиты информации на предприятиях теплоэнергетического комплекса.	Российская нормативная база Особенности АСУ ТП с точки зрения ИБ Западный и российский подходы к защите АСУ ТП ИБ-решения для АСУ ТП
5	Интеллектуальные технологии и системы. Применение интеллектуальных технологий в теплоэнергетике.	Нейросетевые технологии. Нейронные сети. Виды нейронов Архитектура сетей. Нейросетевые модели сложных инженерных систем. Применение нейросетевого программного обеспечения и его возможности. Профессиональное нейросетевое программное обеспечение. Использование нейросетевых технологий для эффективности использования многоцелевых вычислительных комплексов при решении задач теплообмена. Принципы разработки нейроимитаторов. Повышение эффективности использования многоцелевых вычислительных комплексов при решении задач теплообмена на основе определения точности решения на стадии постановки задачи..

лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.	Расчёт коэффициента готовности энергоблока Расчёт показателей безотказности системы промышленного теплоснабжения.
2.	Сетевые информационные технологии. Использование систем распределенной обработки информации в теплоэнергетике.	Применение нейросетевой технологии для обоснования целесообразности применения в установке печь-молот теплообменника для подогрева воздуха.
3.	Использование систем управления базами данных (СУБД), корпоративных информационных систем (КИС).	Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности газовой утилизационной бескомпрессорной турбины
4	Организация информационной безопасности в КИС. Особенности защиты информации на предприятиях теплоэнергетического комплекса.	Создание базы данных. Обработка результатов с помощью нейронных сетей
5	Интеллектуальные технологии и системы. Применение интеллектуальных технологий в теплоэнергетике.	Использование параметра стабилизации для улучшения организации работы производства действующего кузнечно-штамповочного цеха

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Петрова И.Ю. Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии: учебно-методическое пособие. Астрахань: АГАСУ, 2016 – 55 с. <http://edu.aucu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» (Приложение 1)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

1. Данилов А. Д. Технические средства автоматизации: учебное пособие. Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007, с. 340
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142221&sr=1
2. Пятибратов А. П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник. Учебники и учебные пособия для ВУЗов. С.736. М.:Финансы и статистика,2013 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220195>

б) дополнительная учебная литература:

3. Сычев Ю. Н. Основы информационной безопасности: учебно-практическое пособие. Учебники и учебные пособия для ВУЗов. С.328. М.:Евразийский открытый институт,2010 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90790>
4. Гущин А. Н. Базы данных: учебник. Учебники и учебные пособия для ВУЗов. С.266. М.:Директ-Медиа,2014 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149>
5. Петрова И.Ю. Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии: учебно-методическое пособие. Астрахань: АГАСУ, 2016 – 55 с. <http://edu.aucu.ru> .

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии»

1. Электронно-библиотечная система ЭБС
2. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Проверка домашних заданий и консультирование проводятся посредством электронной почты. Работа на образовательном портале.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ул. Татищева 18, ауд. №209)	ApacheOpenOffice (бесплатный офисный пакет Опен Офис, бессрочно, неограниченно); 7-Zip (свободный файловый архиватор, бессрочно, неограниченно); AdobeAcrobatReader DC (Бесплатная программа для чтения, печати и рецензирования файлов PDF, бессрочно, неограниченно); Для доступа в Интернет используются выделенные оптоволоконные каналы с пропускной способностью 100 Мбит/с в соответствии с договорами: Договор с ПАО АТК «РЕАЛ» об оказании услуг связи № А17-0040 от 30.01.2017 г.; Договор с ООО «Ростелеком» об оказании услуг связи № 011887 от 11.01.2017
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ул. Татищева 18, ауд. №209)	ApacheOpenOffice (бесплатный офисный пакет Опен Офис, бессрочно, неограниченно); 7-Zip (свободный файловый архиватор, бессрочно, неограниченно); AdobeAcrobatReader DC (Бесплатная программа для чтения, печати и рецензирования файлов PDF, бессрочно, неограниченно); Для доступа в Интернет используются выделенные оптоволоконные каналы с пропускной способностью 100 Мбит/с в соответствии с договорами: Договор с ПАО АТК «РЕАЛ» об оказании услуг связи № А17-0040 от 30.01.2017 г.; Договор с ООО «Ростелеком» об оказании услуг связи № 011887 от 11.01.2017 г.
Аудитория для самостоятельной работы (ул. Татищева 18, ауд. №312)	ApacheOpenOffice (бесплатный офисный пакет Опен Офис, бессрочно, неограниченно); 7-Zip (свободный файловый архиватор, бессрочно, неограниченно); AdobeAcrobatReader DC (Бесплатная программа для чтения, печати и рецензирования файлов PDF, бессрочно, неограниченно); Для доступа в Интернет используются выделенные оптоволоконные каналы с пропускной способностью 100 Мбит/с в соответствии с договорами: Договор с ПАО АТК «РЕАЛ» об оказании услуг связи № А17-0040 от 30.01.2017 г.; Договор с ООО «Ростелеком» об оказании

	услуг связи № 011887 от 11.01.2017 г.
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ул. Татищева 18, ауд. №211)	ApacheOpenOffice (бесплатный офисный пакет Опен Офис, бессрочно, неограниченно); 7-Zip (свободный файловый архиватор, бессрочно, неограниченно); AdobeAcrobatReader DC (Бесплатная программа для чтения, печати и рецензирования файлов PDF, бессрочно, неограниченно); Для доступа в Интернет используются выделенные оптоволоконные каналы с пропускной способностью 100 Мбит/с в соответствии с договорами: Договор с ПАО АТК «РЕАЛ» об оказании услуг связи № А17-0040 от 30.01.2017 г.; Договор с ООО «Ростелеком» об оказании услуг связи № 011887 от 11.01.2017 г.
Аудитория для текущей и промежуточной аттестации (ул. Татищева 18, ауд. № 209)	ApacheOpenOffice (бесплатный офисный пакет Опен Офис, бессрочно, неограниченно); 7-Zip (свободный файловый архиватор, бессрочно, неограниченно); AdobeAcrobatReader DC (Бесплатная программа для чтения, печати и рецензирования файлов PDF, бессрочно, неограниченно); Для доступа в Интернет используются выделенные оптоволоконные каналы с пропускной способностью 100 Мбит/с в соответствии с договорами: Договор с ПАО АТК «РЕАЛ» об оказании услуг связи № А17-0040 от 30.01.2017 г.; Договор с ООО «Ростелеком» об оказании услуг связи № 011887 от 11.01.2017 г.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные занятия по дисциплине «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» проводятся в следующих оборудованных учебных аудиториях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ул. Татищева 18, ауд. №209)	№209 Комплект учебной мебели Компьютер - 16 шт. Графический планшет -16 Мультимедиа проектор – 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Парты, стулья Доступ к сети Интернет.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ул. Татищева 18, ауд. №209)	№209 Комплект учебной мебели Компьютер - 16 шт. Графический планшет -16 Мультимедиа проектор – 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Парты, стулья Доступ к сети Интернет.
Аудитория для самостоятельной работы (ул. Татищева 18, ауд. №312)	№312 Комплект учебной мебели. Компьютеры-14 шт. Доступ к сети Интернет.
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ул. Татищева 18, ауд. №211)	№211 Комплект учебной мебели. Переносное компьютерное и проекционное оборудование.
Аудитория для текущей и промежуточной аттестации (ул. Татищева 18, ауд. № 209)	№209 Комплект учебной мебели. Компьютер - 16 шт. Графический планшет -16 Мультимедиа проектор – 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Парты, стулья Доступ к сети Интернет.

12. Иные сведения и (или) материалы
ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
Очное отделение

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий (лекция, лабораторные, практические занятия)	Кол-во интер. часов		Наименование интерактивных форм проведения занятий
			очное	заочное	
1.	Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.	лекция	1 (лек)	0,5 (лек)	Лекция- дискуссия
2.	Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.	лекция	1 (лек)	0,5 (лек)	Лекция- дискуссия
3.	Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.	лекция	1 (лек)	0,5 (лек)	Лекция- дискуссия
4	Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.	лекция	1 (лек)	0,5 (лек)	Лекция- дискуссия
5	Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.	лекция	1(лек)	1 (лек)	Лекция- дискуссия
Итого:			5	3	

ЛИСТ
внесения дополнений и изменений

Дополнение к РП

(наименование дисциплины)

Зав. кафедрой _____

(Ф.И.О., подпись)

Протокол

№ _____

От «___»

_____ 20__ г.

раздел	стр. пункт	содержание изменения, дополнения

**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.Ю. Петрова /
(подпись) И.О. Ф.
« 25 » 04 2018 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

По направлению подготовки

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) подготовки

«Энергетика теплотехнологий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

Астрахань - 2018

Разработчик:

профессор, д.т.н.
(занимаемая должность,
ученая степень, ученое звание)


(подпись)

И.Ю. Петрова
(инициалы, фамилия)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 9 от «26» апреля 2018 г

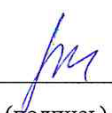
Заведующий кафедрой /  / И.Ю. Петрова
(подпись)

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

 Дербасова СВ
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ  / Ю.А. Мирашова /
(подпись) (инициалы, фамилия)

Специалист УМУ  / В.В. Кудряков /
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	24
4. Приложения	26

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК - 2 - способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Знать:						
	возможности программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	X	X	X	X	X	1. типовые задания для отчёт по лабораторным работам дисциплины, 2. вопросы к зачету по всем разделам дисциплины
	Уметь:						
	проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения	X	X	X	X	X	1. типовые задания для отчёт по лабораторным работам дисциплины, 2. вопросы к зачету по всем разделам

							дисциплины
	Владеть:						
	принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами современного математического моделирования и анализа, способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения, навыками решения математических задач необходимых для постановки и решения профессиональных задач, навыками анализа и интерпретации результатов решения задач	X	X	X	X	X	1. типовые задания для отчёт по лабораторным работам дисциплины, 2. вопросы к зачету по всем разделам дисциплины

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Защита лабораторных работ	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуются для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК - 2 - способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности и проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора	Знает (ПК-2) - возможности программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Обучающийся не знает и не понимает возможности программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Обучающийся знает возможности программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Обучающийся знает и понимает возможности программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Обучающийся знает и понимает возможности программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет (ПК-1) проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ	Обучающийся не умеет проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ	Обучающийся умеет применять проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ	Обучающийся умеет применять проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ	Обучающийся умеет применять методы проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-

серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения	эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения	эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения, при решении профессиональных задач типовых ситуаций	эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения, при решении профессиональных задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	стоимостный анализ эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения, при решении профессиональных задач в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Владеет (ПК-2) - принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами современного математического моделирования и анализа, способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения, навыками решения	Обучающийся не владеет принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами современного математического моделирования и анализа, способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения, навыками решения математических задач	Обучающийся владеет принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами современного математического моделирования и анализа, способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения,	Обучающийся владеет принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами современного математического моделирования и анализа, способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения,	Обучающийся владеет принципами математических рассуждений и математических доказательств, методами современного математического моделирования и анализа, способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения, навыками решения

	математических задач необходимых для постановки и решения профессиональных задач, навыками анализа и интерпретации результатов решения задач	необходимых для постановки и решения профессиональных задач, навыками анализа и интерпретации результатов решения задач	навыками решения математических задач необходимых для постановки и решения профессиональных задач, навыками анализа и интерпретации результатов решения задач	навыками решения математических задач необходимых для постановки и решения профессиональных задач, навыками анализа и интерпретации результатов решения задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	математических задач необходимых для постановки и решения профессиональных задач, навыками анализа и интерпретации результатов решения задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
--	--	--	--	---	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Зачет

а) типовые вопросы к зачёту (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачёте учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых понятий. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые понятия используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы научно-литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых понятиях. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм научно-литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм научно-литературной речи
5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Защита лабораторной работы

а) *типовой комплект вопросов (Приложение 2)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

описание критериев и шкалы оценивания:

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно демонстрирует методику построения расчётной модели, правильно оценивает результаты
2	Хорошо	Студент правильно демонстрирует методику построения расчётной модели, допускает единичные ошибки в процессе работы и оценке её результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно демонстрирует методику построения расчётной модели, но при этом дает правильное названия команд. Допускает множественные ошибки в процессе работы и оценке её результатов
4	Неудовлетворительно	Студент не может продемонстрировать методику построения расчётной модели, дает неправильное названия команд. Не может оценить результаты

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации, согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачёт	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплин	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка
2.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	по пятибальной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые вопросы к зачёту
ПК – 2 (знать, уметь, владеть)

1. Информационные технологии: основные понятия, терминология и классификация.
2. Структура автоматизированной информационной системы (АИС).
3. Функциональные элементы АИС.
4. Сетевые информационные технологии. Суть распределенной обработки данных. Технологии "клиент-сервер"
5. Обзор существующих систем СУБД, и практических задач для которых они применяются. Корпоративная информационная система. Общие вопросы проектирования и внедрения КИС. Что даёт внедрение КИС? Принципы построения КИС
6. Российская нормативная база
7. Особенности АСУ ТП с точки зрения ИБ
8. Западный и российский подходы к защите АСУ ТП
9. ИБ-решения для АСУ ТП
10. Нейросетевые технологии.
11. Нейронные сети.
12. Виды нейронов
13. Архитектура сетей.
14. Нейросетевые модели сложных инженерных систем.
15. Применение нейросетевого программного обеспечения и его возможности.
16. Профессиональное нейросетевое программное обеспечение.
17. Использование нейросетевых технологий для эффективности использования многоцелевых вычислительных комплексов при решении задач теплообмена.
18. Принципы разработки нейроимитаторов.
19. Повышение эффективности использования многоцелевых вычислительных комплексов при решении задач теплообмена на основе определения точности решения на стадии постановки задачи.
20. Расчёт коэффициента готовности энергоблока
21. Расчёт показателей безотказности системы промышленного теплоснабжения.
22. Применение нейросетевой технологии для обоснования целесообразности применения в установке печь-молот теплообменника для подогрева воздуха.
23. Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности газовой утилизационной бескомпрессорной турбины
24. Создание базы данных. Обработка результатов с помощью нейронных сетей
25. Использование параметра стабилизации для улучшения организации работы производства действующего кузнечно-штамповочного цеха
26. Оптимизация организации и прогнозирование работы теплотехнологических установок при работе производства с полной загрузкой

Типовые задания для отчета по лабораторным работам
ПК – 2 (знать, уметь, владеть)

Лабораторная работа 1. Расчёт коэффициента готовности энергоблока

1. При каком законе надёжности применима марковская модель процесса изменения состояний объекта?
2. Что такое интенсивность отказов?
3. Как изменяется интенсивность отказов с увеличением наработки объекта?
4. Что такое коэффициент готовности?
5. Как влияет резервирование на коэффициент готовности объекта?
6. Как влияет увеличение времени восстановления на коэффициент готовности?

Лабораторная работа 2. Расчёт показателей безотказности системы промышленного теплоснабжения.

1. Как влияет время восстановления элементов после отказа на безотказность работы системы?
2. Что характеризует величина интенсивности отказов?
3. Как влияет резервирование элементов на безотказность системы?
4. Как изменится вероятность безотказной работы системы, если в рассмотренной выше схеме РОУ держать в холодном резерве?
5. Написать систему дифференциальных уравнений, характеризующих вероятности состояний системы.

Лабораторная работа 3. Применение нейросетевой технологии для обоснования целесообразности применения в установке печь-молот теплообменника для подогрева воздуха.

1. формулировка задачи
2. Начальные условия
3. Граничные условия
4. Решение задачи
5. Обработка результатов с помощью нейронных сетей

Лабораторная работа 4. Использование нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности газовой утилизационной бескомпрессорной турбины

1. формулировка задачи
2. Начальные условия
3. Граничные условия
4. Решение задачи
5. Обработка результатов с помощью нейронных сетей

Лабораторная работа 5. Создание базы данных. Обработка результатов с помощью нейронных сетей

1. Алгоритм создания базы данных.
2. Получение нейросетевой модели.
3. Обучение модели.
4. Проверка адекватности модели.

Лабораторная работа 6. Использование параметра стабилизации для улучшения организации работы производства действующего кузнечно-штамповочного цеха.

1. Учёт температурных напряжений в начальной стадии нагрева металла
2. Алгоритм стабилизации.