

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационной теплотехники и теплоэнергетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Компьютерные технологии в теплоэнергетике»**

Уровень подготовки  
высшее образование - магистратура

Направление подготовки  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность подготовки (профиль)  
Технология производства электрической и тепловой энергии

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Форма обучения  
очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Сенюшкин Н.С.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

АТиГ

наименование кафедры



подпись

Бакиров Ф.Г.

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является обязательной в вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, для направленности (профиля): Технология производства электрической и тепловой энергии.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1499.

**Целью освоения дисциплины** является подготовка магистров, владеющих общими и специальными знаниями, умениями и компетенциями, необходимыми при разработке и эксплуатации современных энергетических установок на базе паротурбинных и газотурбинных технологий.

### Задачи:

- Освоение современной технологии проектирования сложных технических объектов на примере теплоэнергетического оборудования.
- Освоение основных понятий современного подхода к проектированию.
- Освоение технологии использования современных информационных технологий при проведении расчетов и исследовании сложных технических объектов.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
	Входящие компетенции не предусмотрены, т.к. дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне, получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат)	

### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1.	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями	ПК-1	базовый	Научно-исследовательская работа

	по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов			
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	ПК-2	базовый	Производственная (научно-производственная) практика
3.	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК-1	базовый	Преддипломная практика
4.	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК-1	базовый	Научно-исследовательская работа
5.	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2	базовый	Преддипломная практика
6.	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2	базовый	Научно-исследовательская работа
7.	способность эффективного применения информационных технологии в теплоэнергетике	ПКП-9	базовый	Научно-исследовательская работа
8.	способность эффективного применения информационных технологии в теплоэнергетике	ПКП-9	базовый	Производственная (научно-производственная) практика

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	ПК-1	-	Формулировать задания на разработку ИТ для ТЭ	
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	ПК-2	Методы применения современных информационных технологий для проведения технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения	применять современные ИТ для проведения 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	Навыками применения современных технических средств и программного обеспечения для проведения технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений

	еского оборудования				
3.	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК -1	-	Формулировать задачи для исследования ИТ на предмет их применения а ТЭ	
4.	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК -2	современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	современными методами исследования с использованием программного обеспечения и технических средств
5.	способность эффективного применения информационных технологий в теплоэнергетике	ПКП -9	Способы эффективного применения информационных технологий в теплоэнергетике	эффективно применять информационные технологии в теплоэнергетике	Основными информационным и технологиями в теплоэнергетике

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3+3 зачетные единицы (108+108 ч).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	2 семестр
Лекции (Л)	8	4
Практические занятия (ПЗ)	4	-
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
КСР	3	3
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	52	33
Подготовка и сдача зачета (экзамена)	9	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет	Экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<b>Информационные технологии в промышленности и энергетики</b> История применения информационных технологий в промышленности и энергетики Виды информационных технологий Задачи информационных технологий Роль информационных технологий	2	0	0	1	10+2,25 (зачет)	25,25	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта	
2	<b>Технологии CASE и IDEF</b> Сущность и задачи CASE и IDEF технологий. Программные комплексы реализации CASE и IDEF технологий	2		4	1	5+2,25(зачет)	29,25	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта	
3	<b>PDM технологии</b> PDM системы основных программных комплексов. Системы VOLT и TeamCenter Электронный документооборот.	2		4	1	5+2,25(зачет)	29,25	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта	
4	<b>Современные технологии организации разработки и производства энергетического оборудования</b> Сущность и содержание организации производства. Функции и задачи организации производства. Методы исследования организации производства. Общие принципы проведения реинжиниринга. Бизнес-процессы проектирования новых изделий. Оптимизация бизнес-процессов на этапе планирования. Построение бизнес-процессов, обеспечивающих минимизацию стоимости	2			1	5+2,25(зачет)	25,25	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта	

	изготовления изделия. Визуальное и имитационное моделирование бизнес-процессов. Информационные системы поддержки новых бизнес-процессов. Графический язык визуального моделирования UML. Построение статической объектно-ориентированной модели предметной области. Переход от моделей бизнес-процессов к моделям потоков производственных заданий. Ведение конструкторских и технологических проектов в среде PDM- системы. Оптимизация бизнес-процессов в среде виртуального предприятия.								
5	<b>Моделирование газодинамики в среде ANSYS</b> Формирование расчетной модели. Построение расчетной сетки. Задание граничных условий. Задание и выбор условий расчета. Контроль условий остановки расчета. Оценка точности расчета. Формирование отчетов.	4		36	1	30+30 (экзамен)	111		<i>Выполнение самостоятельных заданий в прикладном программном пакете</i>
6	<b>Прочностные расчеты в среде ANSYS</b> Подготовка модели. Разбиение сетки. Задание нагрузок. Проверка корректности расчета. Анализ результата и подготовка отчета. Решение совмещенных задач.	0		8	1	20+6 (экзамен)	45		<i>Выполнение самостоятельных заданий в прикладном программном пакете</i>
7	<b>Технология BIM</b> Стандарт. Задачи. Области применения. Достоинства и недостатки. Сложности проектирования энергетических объектов.	0	2	4		5	16		<i>Выполнение самостоятельных заданий в прикладном программном пакете</i>
8	<b>Технические средства диагностики энергетического оборудования</b> Эндоскопия. Ультразвуковая диагностика.	0	2	8		5	21		<i>Выполнение самостоятельных заданий с</i>

	Виброметрия. Инфракрасное сканирование.								<i>использованием технических средств диагностики и измерения</i>
	ИТОГО	12	4	64	6	85+ 36+9	216		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине



### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Построение IDEF моделей процесса разработки и эксплуатации теплоэнергетического оборудования	4
2	3	Изучение основ работы электронного документооборота в системах VOLT и TeamCenter	4
3-11	5	Проведение расчетов течения рабочего тела в элементах энергетического оборудования в системе ANSYS	36
12	6	Проведение прочностных расчетов элементов энергетического оборудования в системе ANSYS	4
13	6	Проведение совмещенных прочностных и газодинамических расчетов в системе ANSYS	4
14	7	Изучение основ работы с использованием стандарта BIM в системе трехмерного графического моделирования	4
15	8	Изучение видеоэндоскопа и ультразвукового расходомера.	4
16	8	Изучение тепловизора и тепловых потерь здания	4

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	7	Стандарт проектирования BIM	2
2	8	Вибродиагностика энергетических объектов	2

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Кривошеев, И. . Автоматизация системного проектирования авиационных двигателей : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров / И. А. Кривошеев, Д. А. Ахмедзянов ; УГАТУ, Кафедра АД .— Уфа : УГАТУ, 2002 .— 61с. ; 21 см .— ISBN 5-86911-364-4\*

2. Кривошеев, И. А. Моделирование динамических процессов в сложных системах / И. А. Кривошеев, Д. А. Ахметзянов ; УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2003 .— 99 с. : ил. ; 21 см

3. Тунаков, А. П. САПР газотурбинных двигателей : учебное пособие / А. П. Тунаков, И. А. Кривошеев, Д. А. Ахмедзянов ; Уфимский государственный авиационный технический университет ; науч. ред. А. П. Тунаков .— Уфа : УГАТУ, 2005 .— 272 с.

4. Кривошеев, И. А. Интегрированная логистическая поддержка производства и эксплуатации авиационных двигателей и энергоустановок / И. А. Кривошеев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 253 с. : ил. ; 21 см .

### **Дополнительная литература**

1. Справочная система ANSYS\*
2. Коуров, Л.В. Информационные технологии / Л.В. Коуров .— М. : Алмафея, 2000 .— 192с. : ил. ; 21см. — ISBN 985-441-071-4.

\* издание находится на реализующей рабочую программу кафедре.

### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

1. На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

2. autodesk.ru
3. <http://novtex.ru/IT/>
4. <http://rusapr.ru/>

### **Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических и лабораторных занятий в виде проблемного обучения.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
2. Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.
3. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
4. Проблемное обучение, стимулирующее аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.
5. Контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
6. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- лекционные аудитории с современными средствами демонстрации 9-202,9-302
- кафедральные лаборатории, обеспечивающие реализацию ОПОП ВО: 2-302
- ПО ANSYS (сетевая академическая лицензия)

Технические средства обучения:

1. Проектор
2. Наборы слайдов (компьютерные презентации к лекциям)
3. Гибкая камера Видеомастер Про
4. Тепловизор

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.