

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета магистратуры
Драпалюк Н.А.

« 30 » 08 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники»

Направление подготовки магистра 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программа Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2года/-

Форма обучения очная/-

Автор программы канд. техн. наук, доцент Китаев Д.Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры Теплогазоснабжения и нефтегазового дела

« 30 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой В.Н. Мелькумов

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - формирование у магистрантов знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для решения следующих профессиональных задач:

- выполнение работ в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;
- проведение технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений, изыскание возможности сокращения цикла выполнения работ, содействие подготовке процесса их выполнения, обеспечение необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;
- участие в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с использованием оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также выполнении работ по стандартизации и сертификации теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем, в рассмотрении различной технической документации и подготавливает необходимые технические обзоры, отзывы, заключения;
- изучение и анализ необходимой научно-технической информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщение и систематизация их, проведение необходимых исследований и расчетов, использование современных средств вычислительной техники, участие в научно-технических конференциях и совещаниях;
- оказание методической и практической помощи при реализации проектов, программ, планов и договоров технической и научно-исследовательской деятельности;
- осуществление экспертизы технической документации, надзора и контроля над состоянием и эксплуатацией теплоэнергетического оборудования, выявление резерва, установление причин существующих недостатков и неисправностей в его работе, принятие мер по их устранению и повышению эффективности его использования;
- проведение технического обоснования принимаемых решений по развитию систем теплоэнергетики и теплотехнологии;
- разработка планов программ и методик проведения испытаний, участие в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и выводов при разработке, модернизации и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;
- содействие развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, участие в научно-исследовательских работах.

1.2. Задачи освоения дисциплины – сформировать умения:

- постановки и решения инновационных задач, возникающих в ходе производственной, проектно-конструкторской деятельности, монтажа и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования;
- выбирать необходимые методы и средства энергетических исследований, энергоаудита и энергосбережения;
- разрабатывать математические и имитационные модели функционирования теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем;
- анализировать состояние и перспективы развития теплоэнергетики, энергетики теплотехнологии, с использованием необходимых средств и методов;
- использовать компьютерные технологии при моделировании и обработке результатов экспериментальных и теоретических исследований;
- разрабатывать энергоэффективное теплоэнергетическое оборудование, установки и комплексы и т.д.;
- использовать в практике новые научно-технические разработки, открытия в теплоэнергетике и теплотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» относится к базовой части учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Философские проблемы науки и техники», «Технология и организация строительства энергетических сетей».

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» является предшествующей для выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (ПК-5);
- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7);

- готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-10);

готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки (ПК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем;
- методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ;
- методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики;

Уметь:

- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Владеть:

- общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2/-			

Аудиторные занятия (всего)	36/-	36/-			
В том числе:	-	-			
Лекции	12/-	12/-			
Практические занятия (ПЗ)	24/-	24/-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	108/-	108/-			
В том числе:					
Курсовой проект	-/-	-/-			
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой/-	Зачет с оценкой/-			
Общая трудоемкость час зач. ед.	144/-	144/-			
	4/-	4/-			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Введение. Цели, задачи, политика курса. Состояние, научные и технические проблемы, перспективы развития энергетики в мире на современном этапе. Модель мировой энергетики: структура и свойства.	1/-	2/-		10/-	13/-
2.	Энергетическая отрасль России состояние и перспективы развития.	1/-	2/-		10/-	13/-
3.	Законодательство РФ в области электроэнергетики. Реформирование энергетической отрасли России.	1/-	2/-		10/-	13/-
4.	энергетика. Программа устойчивого развития в РФ. Концепция индустриальной политики в РФ до 2020г. Энергетические аспекты безопасности РФ.	1/-	2/-		10/-	13/-
5.	Пути повышения эффективности процессов производства и передачи тепловой энергии. Проблемы развития централизованного теплоснабжения. Энергосбережение в СЦТ.	1/-	4/-		10/-	15/-
6.	Тепловые сети: проблемы транспортировки тепла. Современные способы изоляции и прокладки трубопроводов. Проблемы повышения надеж-	1/-	4/-		10/-	15/-

	ности тепловых сетей.					
7.	Теплофикация: проблемы и возможности реализации в современных условиях. Комбинированные циклы и установки. Перспективные паротурбинные, газотурбинные и ПГ установки.	1/-	2/-		10/-	13/-
8.	Развитие теории о теплофизических свойствах веществ. Современные конструкционные материалы в теплоэнергетике.	1/-	2/-		10/-	13/-
9.	Проблема интенсификации теплообмена в теплоэнергетических установках. Развитые поверхности теплообмена.	2/-	2/-		14/-	18/-
10.	Специальные вопросы теории горения. Современные системы сжигания топлив.	2/-	2/-		14/-	18/-

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная - ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1	(ПК-5)	Зачет с оценкой	2/-
2	(ПК-7)	Зачет с оценкой	2/-
3	(ПК-10)	Зачет с оценкой	2/-
4	(ПК-11)	Зачет с оценкой	2/-

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля
		Зачет с оценкой
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных совре-	+

	менных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ОК-1), (ОПК-1), (ПК-13)	
Умеет	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ОК-1), (ОПК-1), (ПК-13)	+
Владеет	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ОК-1), (ОПК-1), (ПК-13)	+

Текущий контроль знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками: 1. «отлично»; 2. «хорошо»; 3. «удовлетворительно»; 4. «неудовлетворительно»; 5. «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; дос-	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненный О на оценку «отлично».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>тижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).</p>		
Умеет	<p>выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).</p>		
Владеет	<p>общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).</p>		
Знает	<p>перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненный О, на оценку «хорошо».</p>
Умеет	<p>выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах;</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Владеет	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение О.
Умеет	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств ре-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	дактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Владеет	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Умеет	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполнение О.
Владеет	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы ра-	ат-тес-то-ва	Непосещение

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	боты, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		лекционных и практических занятий. Невыполнение О.
Умеет	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Владеет	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		

Итоговый контроль знаний

В 2/- семестре результаты промежуточной аттестации (зачет с оценкой) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;

- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).	отлично	Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.
Умеет	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Владеет	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения	хорошо	Последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного би-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		лета; при отдельных несущественных неточностях.
Умеет	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Владеет	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
Знает	перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).	удовлетворительно	В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.
Умеет	выбирать необходимые методы исследова-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ния, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).</p>		
Владеет	<p>общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).</p>		
Знает	<p>перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем; методы исследования, правила и условия выполнения инновационных работ; методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).</p>	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		
	общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции (ПК-5), (ПК-7), (ПК-10), (ПК-11).		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Задания для тестирования

Прилагаются.

7.3.2. Вопросы для подготовки к зачету

1. Состояние, научные и технические проблемы, перспективы развития энергетики в мире на современном этапе.
2. Модель мировой энергетики: структура и свойства.
3. Энергетическая отрасль России состояние и перспективы развития.
4. Законодательство РФ в области электроэнергетики.
5. Реформирование энергетической отрасли России.
6. Программа устойчивого развития в РФ.
7. Концепция промышленной политики в РФ до 2020г.
8. Энергетические аспекты безопасности РФ.
9. Пути повышения эффективности процессов производства и передачи тепловой энергии.

10. Проблемы развития централизованного теплоснабжения.
11. Энергосбережение в СЦТ.
12. Тепловые сети: проблемы транспортировки тепла.
13. Современные способы изоляции и прокладки трубопроводов.
14. Проблемы повышения надежности тепловых сетей.
15. Теплофикация: проблемы и возможности реализации в современных условиях.
16. Комбинированные циклы и установки.
17. Перспективные паротурбинные, газотурбинные и ПГ установки.
18. Развитие теории о теплофизических свойствах веществ.
19. Современные конструкционные материалы в теплоэнергетике.
20. Проблема интенсификации теплообмена в теплоэнергетических установках.
21. Развитые поверхности теплообмена.
22. Специальные вопросы теории горения.
23. Современные системы сжигания топлив.
24. Задачи конвективного теплообмена: влияние переменности свойств теплоносителей на теплообмен.
25. Задачи теплообмена в двухфазных средах: кипение, конденсация. Методы решения.
26. Современные промышленные тепло- массообменные установки. Методы моделирования и расчета.
27. Использование возобновляемых источников энергии.
28. Тепловые насосы: принципы действия, конструкции.
29. Теплонасосные и комбинированные системы теплоснабжения.
30. Использование вторичных энергетических ресурсов и энерготехнологическое комбинирование.

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Зачет проводится в письменной форме. К зачету допускаются студенты, выполнившие КП и успешно его защитившие. На подготовку к ответу студенту отводится 60 минут. Во время зачета студентам разрешено пользоваться справочными таблицами, диаграммами и вычислительной техникой (за исключением средств мобильной связи и планшетных ПК).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и технологиях: учебник / О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко.- М.: МЭИ, 2011.- 424с.
2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции.-М. МЭИ,2010 .- 273с.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Энергосбережение в теплоэнергетике и технологиях	учебник	О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев	2011	ЭБС
2.	Современные проблемы электроэнергетики	учебное пособие	Ушаков В.Я.	2014	ЭБС

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная.

1. Тихомиров К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов : допущено Гос. ком. по нар. образованию. - 5-е изд., репр. - Москва : Бастет, 2007. - 480 с.
2. Теплотехника: учебник : допущено МО РФ / под ред. В. Н. Луканина. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высш. шк., 2005. - 671 с.
3. Роза, А. да. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы / пер. с англ. под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. - Долгопрудный; М.: ИД Интеллект : ИД МЭИ, 2010. - 702 с.
4. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я.— Электрон. текстовые данные.—

Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34715>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная.

1. Мастепанов А.М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков. Состояние, проблемы и перспективы развития. Том 1 [Электронный ресурс]/ Мастепанов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2009.— 476 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4300>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Мастепанов А.М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков. Состояние, проблемы и перспективы развития. Том 2 [Электронный ресурс]/ Мастепанов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2009.— 471 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4301>.— ЭБС «IPRbooks».

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, AutoCAD, Mathcad, стройконсультант, Internet Explorer.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):

1. <http://www.megapetroleum.ru>.
2. Электронная библиотека «нефть и газ» <http://tube.nglib.ru>.
3. Электронная версия периодического справочника «Система ГАРАНТ».
4. Компьютерная система «Стройконсультант».
5. <http://www.iprbookshop.ru>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, плакатами и пособиями по профилю. Информационные плакаты (12шт).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

На лекциях при изложении материала используется иллюстративный материал, ориентированный на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащий запись основных математических формулировок, методов и алгоритмов, а также отображающим характерные примеры вывода на экран компьютера текстовой, графической и цифровой информации. Посредст-

вом разборов примеров решения задач добивается понимание обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Зав. каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела, д.т.н., проф. В.Н. Мелькумов
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 8 .

Председатель к.т.н., доц. И.В. Журавлева
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт

ООО «РегионМонтаж» инженер-энергетик А.В. Николайчик
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

