МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК
_____ В.А.Нечитаева

«__» _____2015г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

"Техническая термодинамика"

Уровень образования	Бакалавриат (академический, прикладной) (год начала подготовки 2013)
Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) программы	Теплогазоснабжение и вентиляция (Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная)

г. Москва
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая термодинамика» утвержден на заседании кафедры «Теплотехника и теплогазоснабжение».

Протокол № 1 от «28» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Введение. Первый закон термодинамики
2	Второй закон термодинамики
3	Реальные пары и газы. Вода и водяной пар. Влажный воздух
4	Истечение и дросселирование газов и паров. Компрессоры
5	Тепловые двигатели. Циклы, термически к.п.д.
6	Холодильные машины. Циклы, показатели работы
7	Альтернативные источники энергии

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК-1	**Знает** действующие нормативные документы РФ в области теплотехники и термодинамики	З1
		Умеет выбирать нормативы, необходимые для проведения конкретных расчетов	У1
		Имеет навыки пользования нормативными документами для выбора исходных данных для расчетов	Н1
Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3	**Знает** правила оформления строительных чертежей в области теплотехники	З2
		Умеет применять проектную и рабочую документацию для расчетов	У2
		Имеет навыки оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами	Н2
Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	**Знает** основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров	З3
		Умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов	У3
		Имеет навыки использования полученной информации при проектировании	Н3
Способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	ПК-15	**Знает** основные правила оформления отчетов по выполненным работам	З4
		Умеет составлять отчеты о выполненной работе	У4
		Имеет навыки составления отчетов по имеющимся правилам	Н4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	ПК-17	**Знает** методы проверки оборудования	З5
		Умеет выбирать информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения	У5
		Имеет навыки применения методов опытной проверки оборудования	Н5

3.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

На примере очной формы обучения

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)						
	1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3		+	+	+	+	+	+
ПК-13	+	+	+	+	+	+	+
ПК-15			+	+	+	+	+
ПК-17		+			+		+

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

3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
		Контрольная работа	Защита лаб.раб.	Контроль выполнения курсового проекта	Защита курсовой работы/ проекта	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	З1	+				+	+
	У1	+		+	+		+
	Н1			+	+		+
ПК-3	З2	+				+	+
	У2	+		+	+		+
	Н2			+	+		+
ПК-13	З3	+	+			+	+
	У3	+		+	+		+
	Н3			+	+		+
ПК-15	З4	+	+			+	+
	У4	+	+	+	+		+
	Н4		+	+	+		+
ПК-17	З5	+				+	+
	У5	+		+	+		+
	Н5			+	+		+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+

3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

в форме Экзамена

Критерии оценивания:
- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- применение теории на практике,
- правильность выполнения заданий,
- выполнение заданий с нетиповыми условиями,
- аргументированность решений.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
З1	Обучающийся не знает нормативно-технические документы, не знает методику в области теплотехники и термодинамики.	Теоретическое содержание курса освоено частично, обучающийся путается в нормах технической документации в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся твердо знает нормативно-технические документы, знает методику расчета в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, знает нормативно-технические документы, знает методику расчета в области теплотехники и термодинамики
З2	Обучающийся не знает правила оформления строительных чертежей, в области теплотехники и термодинамики, имеет затруднения при ответе на поставленный вопрос	При ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, связанные с оформлением строительных чертежей в области теплотехники.	Обучающийся знает правила оформления строительных чертежей, в области теплотехники, но имеет затруднения при ответе на поставленный вопрос	Обучающийся знает правила оформления строительных чертежей в области теплотехники и термодинамики, четко и уверенно отвечает на вопросы.
З3	Обучающийся не знает основных отечественных и зарубежных достижений в области нормирования и моделирования параметров	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала в области	Предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, знает и понимает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров

		нормирования и моделирования параметров	параметров	
34	Обучающийся допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой, не знает основных правил оформления отчетов по выполненным работам	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, есть пробелы в знаниях оформления отчетов по выполненным работам	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает основных правил оформления отчетов по выполненным работам	Теоретическое содержание курса освоено полностью, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал, связанный с правилами оформления отчетов по выполненным работам в области теплотехники и термодинамики
35	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответе на поставленный вопрос, не знает основных методов проверки оборудования в области теплотехники и термодинамики	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала, с затруднениями знает методы проверки оборудования в области термодинамики	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает методы проверки оборудования в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал из дополнительной литературы, четко формулирует методы проверки оборудования в области теплотехники и термодинамики

в форме Защиты курсовой проекта

Критерии оценивания:

- полнота выполнения задания на курсовой проект,
- правильность результатов курсового проекта,
- правильность структуры курсового проекта,
- правильность оформления курсового проекта,
- качество доклада/презентации курсового проекта,
- полнота и аргументированность ответов на вопросы комиссии.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1	Обучающийся не умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся не уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся умеет работать с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области теплотехники и термодинамики
Н1	Обучающийся не может применить нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся имеет не достаточно навыков применения нормативной базы для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся уверенно использует нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся имеет уверенные навыки при использовании нормативных документов отечественных и зарубежных для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области теплотехники и термодинамики зданий
У2	Обучающийся не умеет выбирать проектно-рабочую документацию для расчетов в области технической термодинамики	Обучающийся не уверенно выбирает проектно-рабочую документацию для расчетов в области технической термодинамики	Обучающийся умеет выбирать проектно-рабочую документацию для расчетов в области технической термодинамики	Обучающийся уверенно выбирает проектно-рабочую документацию для расчетов в области технической термодинамики
Н2	Обучающийся не владеет правилами размещения проектируемых элементов в области теплотехники. Не владеет навыками пользования расчетных таблиц, диаграмм, номограмм	Обучающийся в целом владеет правилами размещения проектируемых элементов в области теплотехники. Не достаточно хорошо владеет навыками пользования расчетными таблицами, диаграммами, номограммами	Обучающийся достаточно хорошо владеет правилами размещения проектируемых элементов в области теплотехники, владеет навыками пользования документами для их проектирования	Обучающийся уверенно владеет правилами проектирования в области теплотехники, четко и уверенно пользуется таблицами, диаграммами, номограммами
У3	Обучающийся с	Большинство	Обучающийся	Обучающийся свободно

	большими затруднениями выполняет практические работы, не умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в области теплотехники и термодинамики	предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, с затруднениями выбирает информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в области теплотехники и термодинамики	правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет выбирать информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в области теплотехники и термодинамики	справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, уверенно и четко выбирает информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в области теплотехники и термодинамики
Н3	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не применяет полученную информацию при проектировании, в области теплотехники и термодинамики	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, может применить полученную информацию при проектировании, в области теплотехники и термодинамики	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, применяет полученную информацию при проектировании, в области теплотехники и термодинамики	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, применяет полученную информацию при проектировании, в области теплотехники и термодинамики
У4	Не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, не умеет правильно оформлять полученные результаты, в области теплотехники и термодинамики	При ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, имеет затруднения, при оформлении полученных результаты, в области теплотехники и термодинамики	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, умеет правильно оформлять полученные результаты, в области теплотехники и термодинамики	Правильно обосновывает принятое решение; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, умеет правильно оформлять полученные результаты, в области теплотехники и термодинамики

Н4	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не имеет навыков в применении правил оформления работы в области термодинамики	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, с трудов может применить правила для оформления работы в области термодинамики	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, применяет правила и требования к оформлению работ, в области термодинамики и теплотехники	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, применяет правила и требования к оформлению работ, в области термодинамики и теплотехники
У5	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет выбирать информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения, в области теплотехники и термодинамики	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, с трудом выбирает информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, выбирает информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения, в области теплотехники и термодинамики	Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, четко и уверенно выбирает информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения, в области теплотехники и термодинамики
Н5	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, не применяет методы проверки	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, с трудом применяет методы проверки опытного оборудования в области теплотехники и	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, применяет методы проверки опытного	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, применяет методы проверки опытного оборудования в области теплотехники и термодинамики

	опытного оборудования в области теплотехники и термодинамики	термодинамики	оборудования в области теплотехники и термодинамики	

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

3.2.3. Текущий контроль

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Изобарная и изохорная теплоемкости газов
2. Процессы изменения состояния влажного воздуха. Расчет процессов. Использование i-d диаграммы.
3. Понятия: температура точки росы, температура мокрого термометра, влагосодержание, относительная влажность
4. Рассчитать мощность нагревателя воздуха
5. Понятия: температура насыщения, степень сухости, перегретый пар
6. Тепловой насос. Что такое испаритель, конденсатор?
7. Роль компрессора в холодильных установках

Примеры задач контрольных работ

1. В закрытом сосуде объемом V находится двуокись углерода при P_1 и t_1. Газу сообщается количество теплоты, равное Q. Определить температуру и давление двуокиси углерода в конце процесса. Теплоемкость газа считать постоянной.

2. В трубках воздухоподогревателя парогенератора протекает воздух в количестве $V_н$ (приведенный к нормальным условиям). Его температура на входе t_1. Какова температура воздуха на выходе из воздухоподогревателя, если топочные газы сообщают воздуху количество теплоты Q? Определить работу расширения воздуха, которую он совершает в течении 1 часа. Процесс подогрева воздуха считать изобарным, происходящим при P=0.1 МПа. Потерями теплоты в окружающую среду пренебречь.

3. Воздух в количестве V при температуре t и давлении P поступает в компрессор, где сжимается, а затем протекает между трубами холодильника, в которых движется охлаждаемая вода. Определить расход воды, если на выходе из компрессора воздух имеет параметры t_1 и P_1. Температура воздуха за холодильником 40°С. Вода нагревается на 20°С.

4. В экранную трубу парового котла поступает M кг/ч воды при температуре насыщения. Найти плотность выходящей из трубы пароводяной смеси, если давление в котле P, а тепловосприятие трубы q; изменением давления по высоте пренебречь.

5. Стальной цилиндрический резервуар диаметром D и длинной l заполнен сухим насыщенным паром с давлением P_1. К резервуару подводится некоторое количество теплоты, в результате чего давление увеличивается до P_2. Определить конечную температуру пара и количество подведенного тепла.

Тематика расчетно-графической работы

*Р*асчет процесса истечения через сопло Лаваля и конструирование сопла.

Содержание и объем расчетно-графической работы:

Расчетно-пояснительная записка.

Определение геометрических параметров сопла. Расчет вести для шести поперечных сечений сопла: критического выходного и четырех промежуточных. Определяются следующие величины: давление, энтальпия, теоретическая скорость, действительная скорость, удельный объем, площадь поперечного сечения, диаметр, расстояние от

горловины. Скоростной коэффициент и КПД сопла определяются, считая , что в реальном процессе истечения в устье сопла степень сухости увеличивается на 3% в сравнении со степенью сухости пара в конце адиабатического процесса истечения .

Общий объем пояснительной записки 8 – 9 стр.

Графическая часть работы

Чертеж сопла Лаваля и кривые изменения скорости водяного пара, скорости звука, давления и плотности по длине расширяющейся части сопла с правильно подобранным масштабом (1 лист формата А3 или 1 лист формата А3 миллиметровой бумаги). Цикл водяного пара в is-диаграмме (ксерокопия is-диаграммы). Идеальный и реальный процессы истечения газа через сопло Лаваля (ксерокопия is-диаграммы).

4.1.1 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Тематика курсовой работы:

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОФИКАЦИОННОЙ ТУРБИНЫ С ОДНИМ РЕГУЛИРУЕМЫМ ОТБОРОМ ПАРА ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА.

Цель выполнения курсовой работы: практическое закрепление теоретического курса и приобретение студентами навыков по применению термодинамических законов к расчету теплофикационной турбины с отбором пара для отопления и вентиляции.

Содержание и объем курсовой работы:

Расчетно-пояснительная записка.

Часть 1. Схема паротурбинной установки для комбинированной выработки электрической и тепловой энергии и ее описание. Составление материального баланса паросиловой установки. (2-3 стр.), построение процесса расширения пара в is-диаграмме для конденсационной турбины с одним регулируемым отбором, определение экономических характеристик турбины: внутренние относительные КПД части высокого давления и части низкого давления (3-4 стр.), расчет режимов для заданной турбины (3-4 стр.), определение экономических характеристик паросиловых установок при комбинированном и раздельном энергоснабжении (3-4 стр.), схема установки с раздельной выработкой теплоты и электроэнергии и ее описание (2-3 стр.), описание схема регулирования конденсационной турбины с одним регулируемым отбором пара и ее описание (2-3 стр.).

Графическая часть курсовой работы

Вычертить схему работы конденсационной турбины с одним регулируемым отбором пара для теплоснабжения. Построение диаграммы режимов с правильно подобранным масштабом (1 лист формата А3). Процесс расширения пара для конденсационной турбины с одним регулируемым отбором в is-диаграмме (ксерокопия is-диаграммы). Вычертить процессы изменения состояния воды и водяного пара в Ts- и is – диаграммах

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ
«ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОФИКАЦИОННОЙ ТУРБИНЫ С ОДНИМ РЕГУЛИРУЕМЫМ ОТБОРОМ ПАРА ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА»

Стуент_____Курс_____группа_____факультет_____

Дата выдачи курсовой работы_____

Срок выполнения курсовой работы_____

Руководитель_____

1. Рассчитать и построить диаграмму режимов для заданной турбины
2. Определить экономические характеристики работы паросиловой установки при комбинированном и раздельном энергоснабжении
3. Составить материальный баланс цикла, по которому работает заданная установка
4. Вычертить процессы изменения состояния воды и водяного пара в заданном цикле в i-s и T-s диаграммах
5. Изобразить схему заданной паротурбинной установки с комбинированным способом выработки тепловой и электрической энергии
6. Представить схему автоматического регулирования теплофикационной турбины с одним регулируемым отбором пара
7. Вычертить схемы установок с раздельной выработкой тепла и электроэнергии

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Номинальная мощность паровой турбины, кВт
2. Расход пара при номинальном режиме, кг/ч
3. Номинальный отбор пара, кг/ч
4. Расход пара при номинальной мощности при отсутствии отбора пара, кг/ч
5. Расход условного топлива при номинальном режиме, кг/ч
6. Давление пара на входе в турбину, МПа
7. Температура пара на входе в турбину, ^{o}C
8. Давление пара в отборе, МПа
9. Давление пара в конденсаторе, МПа
10. Механический к.п.д. турбины, %
11. Электрический к.п.д. электрогенератора,%
12. Внутренний относительный к.п.д турбины,%

Вопросы к защите курсовой работы

№	Вопросы
1	Покажите на схеме установки места, соответствующие состояниям рабочего тела, отмеченным пронумерованными точками на *is*-диаграмме.
2	Отношениями каких отрезков на *is*-диаграмме измеряются η'_{oi} и η''_{oi}? Объясните смысл числителя и знаменателя отношений предыдущего вопроса.
3	Какую величину измеряет знаменатель в формуле, по которой определяется $d_э$?
4	В каких частях турбины вырабатывается теплофикационная и конденсационная мощности?
5	Как определяются по диаграмме режимов теплофикационная и конденсационная мощности; как определить мощности ЧВД и ЧНД?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Вопросы к экзамену:
- базовый уровень:

1. Первый и второй законы термодинамики
2. Политропный процесс изменения состояния газа
3. Эксергия. Эксергетический анализ тепловых установок
4. Вода и водяной пар, как теплоносители. Основные теплофизические параметры
5. Расчет процессов изменения состояния водяного пара
6. Процессы нагревания и охлаждения влажного воздуха
7. Процессы нагревания и охлаждения влажного воздуха
8. Процессы увлажнения и осушения влажного воздуха
9. Расчет процесса смешивания потоков воздуха
10. Явление дросселирования паров и газов

- продвинутый уровень:

1. Компрессорные установки. Расчет работы сжатия газа.
2. Паросиловые установки. Цикл Ренкина
3. Теплофикационный цикл.
4. Повышение экономичности паросиловых установок
5. Цикл газотурбинной установки. Регенерация
6. Цикл парогазовой установки
7. Холодильные агенты, их свойства. Защита окружающей среды
8. Воздушная холодильная установка
9. Абсорбционная холодильная машина
10. Цикл теплового насоса. Отопительный коэффициент

5.1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Выбрать нужное:

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах).

- Оценка по курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсового проекта при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсового проекта, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсового проекта с указанием темы курсового проекта, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Очная форма обучения:

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Защита и контроль выполнения лабораторной работы	*1-16 неделя 4 семестра*	*На лабораторных работах*	*Ведущий преподаватель*
Выдача задания на проектирование	*2 неделя 4 семестра*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*2-16 неделя 4ссеместра*	*На практических занятиях.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-16 неделя 4 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-16 неделя 6семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Сдача задания	*16 неделя семестра*	*На групповых консультациях.*	*Обучающийся*
Формирование оценки	*На защите*	*В соответствии со шкалой и критериями оценивания)*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Выдача вопросов к экзамену	*14 неделя семестра*	*На практическом занятии, в интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*

Консультации	*Последняя неделя семестра, в сессию*	*На групповой консультации*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На аттестации*	*В соответствии с критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

Очно-заочная форма обучения:

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Защита и контроль выполнения лабораторной работы	*1-16 неделя 5 семестра*	*На лабораторных работах*	*Ведущий преподаватель*
Выдача задания на проектирование	*2 неделя 5 семестра*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*2-16 неделя 5 семестра*	*На практических занятиях.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-16 неделя 5 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-16 неделя 5 семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Сдача задания	*16 неделя семестра*	*На групповых консультациях.*	*Обучающийся*
Формирование оценки	*На защите*	*В соответствии со шкалой и критериями оценивания)*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*
Выдача вопросов к экзамену	*14 неделя семестра*	*На практическом занятии, в интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*Последняя неделя семестра, в сессию*	*На групповой консультации*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На аттестации*	*В соответствии с критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

Заочная форма обучения:

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания на проектирование в соответствии с рабочей программой	*1-е занятие по учебному графику*	*На практическом занятии, по интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*в течении семестра*	*На практических занятиях, через интернет и др.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*в течение семестра*	*На практических занятиях, через интернет, выставление*	*Ведущий преподаватель*

		процента выполнения и др.	
Выполнение задания	*в течении семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Проверка задания	*в сессию*	*Вне занятий, на консультации и др.*	*Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя*
Выдача вопросов к зачету	*2-е занятие по графику*	*На практическом занятии, в интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*Последнее занятие по учебному графику, в сессию*	*На групповой консультации*	*Ведущий преподаватель*
Промежуточная аттестация	*В сессию*	*Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Формирование оценки	*На аттестации*	*В соответствии с критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- *материалы для проведения текущего контроля успеваемости*
  - *вопросы к защите курсовых проектов;*
  - *варианты тем курсового проектирования;*
- *систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости*
- *описание процедуры оценивания.*

4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценивания выполнения курсовой работы возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся уверенно работает с нормативной документацией, методической и справочной литературой, в области теплотехники и термодинамики. Обучающийся уверенно выбирает проектно-рабочую документацию для расчетов в области технической термодинамики. Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий,

	правильно обосновывает принятое решение, уверенно и четко выбирает информацию, необходимую для проведения конкретных расчетов в области теплотехники и термодинамики.
Хорошо	Обучающийся достаточно хорошо владеет правилами размещения проектируемых элементов в области теплотехники, владеет навыками пользования документами для их проектирования. Обучающийся уверенно использует нормативную базу для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области теплотехники и термодинамики.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет не достаточно навыков применения нормативной базы для обоснования принятых проектных решений при разработке схем, в области теплотехники и термодинамики. Обучающийся в целом владеет правилами размещения проектируемых элементов в области теплотехники. Не достаточно хорошо владеет навыками пользования расчетными таблицами, диаграммами, номограммами.
Неудовлетворительно	Не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, не умеет правильно оформлять полученные результаты, в области теплотехники и термодинамики. Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, не умеет выбирать информацию, необходимую для проверки оборудования и технологического обеспечения, в области теплотехники и термодинамики.

Для оценивания <u>экзамена</u> возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики ответа обучающегося
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, знает норматив технические документы, знает методику расчета в области теплотехник термодинамики. Обучающийся знает правила оформления строительных чертеже области теплотехники и термодинамики, четко и уверенно отвечает на вопросы. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполне оценено числом баллов, близким к максимальному, знает и понимает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормировани моделирования параметров. Теоретическое содержание курса освоено полност свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знан использует в ответе дополнительный материал, связанный с правилами оформле отчетов по выполненным работам в области теплотехники и термодинамики Обучающийся четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теор с практикой, использует в ответе материал из дополнительной литературы, че формулирует методы проверки оборудования в области теплотехники термодинамики

Хорошо	Обучающийся твердо знает нормативно-технические документы, знает методику расчета в области теплотехники и термодинамики. Обучающийся знает правила оформления строительных чертежей, в области теплотехники, но имеет затруднения при ответе на поставленный вопрос. Предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое, знает основные отечественные и зарубежные достижения в области нормирования и моделирования параметров. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, знает основных правил оформления отчетов по выполненным работам.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, есть пробелы в знаниях оформления отчетов по выполненным работам. Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала в области нормирования и моделирования параметров. Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала, с затруднениями знает методы проверки оборудования в области термодинамики.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответе на поставленный вопрос, не знает основных методов проверки оборудования в области теплотехники и термодинамики. Обучающийся не знает основных отечественных и зарубежных достижений в области нормирования и моделирования параметров. Обучающийся не знает нормативно-технические документы, не знает методику в области теплотехники и термодинамики.

4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

Очная форма обучения.

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания	*2 неделя 4 семестра*	*На практическом занятии, по вариантам*	*Ведущий преподаватель*
Консультации по заданию	*2-16 неделя 4 семестра*	*На практических занятия.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-16 неделя 4 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-16 неделя 4 семестра*	*Дома, в учебном классе*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Сдача задания	*16 неделя 4 семестра*	*Защита на групповых консультациях.*	*Обучающийся*
Проверка задания	*16 неделя 4семестра*	*Вне занятий*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На защите*	*(в соответствии со шкалой и критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

		оценивания)	
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*

Очно-заочная форма обучения.

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания	*2 неделя 5 семестра*	*На практическом занятии, по вариантам*	*Ведущий преподаватель*
Консультации по заданию	*2-18 неделя 5 семестра*	*На практических занятия.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*2-18 неделя 5 семестра*	*На практических занятиях*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*2-18 неделя 5 семестра*	*Дома, в учебном классе*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Сдача задания	*18 неделя 5 семестра*	*Защита на групповых консультациях.*	*Обучающийся*
Проверка задания	*18 неделя 5семестра*	*Вне занятий*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На защите*	*(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)*	*Ведущий преподаватель, комиссия*
Объявление результатов оценки выполненного задания	*На защите*	*На практическом занятии*	*Ведущий преподаватель*

Заочная форма обучения

Действие	*Сроки*	*Методика*	*Ответственный*
Выдача задания на проектирование в соответствии с рабочей программой	*1-е занятие по учебному графику*	*На практическом занятии, по интернет и др.*	*Ведущий преподаватель*
Консультации	*в течении семестра*	*На практических занятиях, через интернет и др.*	*Ведущий преподаватель, обучающийся*
Контроль хода выполнения задания	*в течении семестра*	*На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.*	*Ведущий преподаватель*
Выполнение задания	*в течении семестра*	*Дома, в учебном классе и др.*	*Обучающийся, группа обучающихся*
Проверка задания	*в сессию*	*Вне занятий, на консультации и др.*	*Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя*
Консультации	*Последнее занятие по учебному графику, в сессию*	*На групповой консультации*	*Ведущий преподаватель*
Формирование оценки	*На аттестации*	*В соответствии с критериями*	*Ведущий преподаватель, комиссия*

Приложения

Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

1. Экзаменационные билеты.
2. Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором.
3. Варианты тем на курсовую работу.
4. Задание на выполнение курсовой работы.
5. Оценочный лист при защите курсовой работы.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
защиты курсовой работы

ФИО _____ Группа_____

ФИО Преподавателя_____

ДАТА _____
Дисциплина _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА		
1 . Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение КП/КР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1 . Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Общий комментарий
_____

Рекомендации
_____

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				