

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине**

ТЕПЛОТЕХНИКА

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов
профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и рабочей программы учебной дисциплины Теплотехника

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры ТТНК

протокол №1 от «18» сентября 2018 г.

заведующий кафедрой ТТНК, д.п.н. _____  _____ А.В. Козлов

разработчик:

Козлов А.В. д.п.н., профессор _____  _____

**Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
Теплотехника**

1. Контролируемые компетенции

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (Таблица 1):

Таблица 1

Номер/ индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3	Готовностью применять систему фундаментальных (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно- технологических машин и комплексов

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине **Теплотехника** комплексная проверка следующих результатов обучения (таблица 2):

Таблица 2

Знать

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
31	основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и в современном мире.	Знание основных закономерностей исторического процесса, этапов исторического развития России, ее места и роли в истории человечества и в современном мире.
32	Систему фундаментальных (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) знаний	Знание системы фундаментальных (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) знаний

Уметь

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
У1	анализировать и оценивать социаль-	Умение анализировать и оценивать

	ную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результата этого анализа.	социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результата этого анализа.
У2	Применять систему фундаментальных знаний для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно- технологических машин и комплексов	Умение применять систему фундаментальных знаний для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно- технологических машин и комплексов

Владеть

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
В1	навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	Владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
В2	Навыками идентификации, технических и технологических проблем эксплуатации транспортно- технологических машин и комплексов	Владение навыками идентификации, технических и технологических проблем эксплуатации транспортно- технологических машин и комплексов

3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Элементы учебной дисциплины (темы/раздела)	Результаты обучения (индекс результата)	Форма и методы контроля	Макс. балл
1.	Историческое значение и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу	31, 32, У1, У2, В1, В2,	Опрос	5
2.	Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Защита окружающей среды. Роль отечественных учёных теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности.		Опрос	5
3.	Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры.		Тест	10
4.	Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное политропное сжатие. Термодинамическое обоснование многоступенчатого сжатия. Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Прямые и обратные цик-		Опрос	5

	лы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала температур. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы.			
5.	Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное политропное сжатие. Термодинамическое обоснование многоступенчатого сжатия.		Опрос	5
6.	Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала температур. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы.		Опрос	5
7.	Предмет и задачи теории теплообмена. Знания теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла – конвекция, излучение, теплопроводность. Сложный теплообмен. Особенность теплообмена в многолетних мёрзлых грунтах. Основные положения теории теплопроводности.		Опрос	5
8.	Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Теплопроводность при стационарном режиме однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок.	31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Тест	10
9.	Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Первая и вторая теоремы подобия. Критические уравнения. Определяющие критерии подобия. Третья теорема подобия. Анализ размерностей. Понятие о математическом моделировании. Теплопередача при вынужденном течении жидкости.		Опрос	5
10.	Теплообмен при движении вдоль плоской поверхности, теплоотдача при ламинарном течении жидкостей в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых трубах, круглого и некруглого сечения. Расчётные уравнения подобия.		Тест	10

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Темы сообщений

Вопросы для самоконтроля обучающихся для подготовки к тестированию:

1. Термическое уравнение состояния идеального газа.
2. Энергия, ее виды. Первый закон термодинамики для неподвижного газа.
3. Теплоемкость газов; массовая, молярная, объемная теплоемкости, связь между ними; изохорная, изобарная; истинная и средняя теплоемкости; способы определения теплоемкости.
4. Смеси идеальных газов. Способы задания смесей.
5. Расчет газовой постоянной и теплоемкости смеси.
6. Термодинамические процессы идеальных газов (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный).
7. Второй закон термодинамики. Энтропия, диаграмма T-S. Расчет изменения энтропии.
8. Понятие цикла, прямой, обратный цикл. Порядок исследования циклов тепловых двигателей. Цикл Карно. Понятие термического КПД.
9. Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса.
10. Элементы термодинамики движущегося газа. Массовый и объемный расходы. Уравнение неразрывности. Первый закон термодинамики для движущегося газа.
11. Основные закономерности соплового и диффузорного течений. Режимы течения. Критический режим течения, критические параметры. Сверхкритический режим истечения. Сопло Лаваля.
12. Циклы ДВС с подводом тепла при постоянном объеме, при постоянном давлении. Цикл ДВС со смешанным подводом тепла.
13. ГТУ с подводом тепла при постоянном давлении. Способы повышения эффективности ГТУ.

Требования к содержанию и оформлению:

Объем сообщения – 10-12 страниц текста, оформленного в соответствии с указанными ниже требованиями:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 15 мин.

Этапы работы над сообщением:

1. Подбор и изучение основных источников по теме, указанных в данных рекомендациях.
2. Составление списка используемой литературы.
3. Обработка и систематизация информации.
4. Написание сообщения.
5. Публичное выступление и защита сообщения.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности;
- устный рассказ;

2 балла выставляется обучающемуся, если все критерии выполнены на 90-100%.

1 балл выставляется обучающемуся, если все критерии выполнены на 60-89%.

0 баллов выставляется обучающемуся, если все критерии выполнены на 0-59%.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Темы для аналитической работы студентов:

1. Реальные газы, их свойства. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса.
2. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.
3. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
4. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана.
5. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубе.
6. Теплоотдача при естественной конвекции.
7. Лучистый теплообмен. Основные понятия и законы.
8. Сложный теплообмен. Интенсификация теплопередачи.
9. Типы теплообменных аппаратов. Основные расчетные уравнения.
10. Охрана окружающей среды от вредных выбросов.
11. Энергосберегающие технологии. Виды и использование вторичных тепло-энергетических ресурсов.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и метод термодинамики. Основные понятия и определения: термодинамическая система (открытая, закрытая; адиабатная; замкнутая); термодинамический процесс; окружающая среда, рабочее тело.
2. Идеальный газ, основные параметры состояния. Термическое уравнение состояния идеального газа.
3. Энергия, ее виды. Теплота и работа как способы передачи энергии.
4. Первый закон термодинамики для неподвижного газа. Энтальпия, ее свойства.
5. Теплоемкость газов; массовая, молярная, объемная теплоемкости, связь между ними; изохорная, изобарная; истинная и средняя теплоемкости; способы определения теплоемкости.
6. Смеси идеальных газов. Способы задания смесей. Расчет газовой постоянной и теплоемкости смеси.
7. Термодинамические процессы идеальных газов (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный).
8. Второй закон термодинамики. Энтропия, диаграмма T-S. Расчет изменения энтропии.
9. Понятие цикла, прямой, обратный цикл. Порядок исследования циклов тепловых двигателей. Цикл Карно. Понятие термического КПД.
10. Элементы термодинамики движущегося газа. Массовый и объемный расходы. Уравнение неразрывности. Первый закон термодинамики для движущегося газа.
11. Основные закономерности соплового и диффузорного течений. Режимы течения. Критический режим течения, критические параметры. Сверхкритический режим истечения. Сопло Лаваля.
12. Циклы ДВС с подводом тепла при постоянном объеме, при постоянном давлении. Цикл ДВС со смешанным подводом тепла.
13. ГТУ с подводом тепла при постоянном давлении. Цикл ГТУ с регенерацией тепла. Способы повышения эффективности ГТУ.
14. Реальные газы, их свойства. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса.
15. Водяной пар. Основные понятия и определения.
16. Pv -диаграмма водяного пара. Основные параметры жидкости, насыщенного и перегретого пара. Ts - и is - диаграммы водяного пара. Таблицы водяного пара.

17. Термодинамические процессы изменения состояния водяного пара (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный).
18. Истечение водяного пара. Дросселирование водяного пара.
19. Цикл Карно для водяного пара. Цикл Ренкина, его термический КПД. Влияние основных параметров на КПД цикла Ренкина.
20. Цикл со вторичным перегревом пара.
21. Регенеративный цикл паротурбинной установки.
22. Теплофикационный цикл. Принципиальная схема ТЭЦ.
23. Циклы парогазовых установок.
24. Методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок.
25. Основные понятия о работе холодильных установок. Обратный цикл Карно.
26. Цикл воздушной холодильной установки. Цикл паровой компрессорной холодильной установки.
27. Влажный воздух. Основные понятия и определения. *Id*- диаграмма влажного воздуха.
28. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
29. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана.
30. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубе.
31. Теплоотдача при естественной конвекции.
32. Лучистый теплообмен. Основные понятия и законы.
33. Сложный теплообмен. Интенсификация теплопередачи.
34. Типы теплообменных аппаратов. Основные расчетные уравнения.
35. Виды и характеристики топлив. Основы теории горения.
36. Котельные установки. Охрана окружающей среды от выбросов котельных агрегатов.
37. Типы и принцип действия паровых турбин.
38. Принципиальная тепловая схема паротурбинной конденсационной ТЭС.
39. Охрана окружающей среды от вредных выбросов ТЭС.
40. Общие сведения о теплоснабжении.
41. Энергосберегающие технологии. Использование вторичных теплоэнергетических ресурсов.