

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АМУРСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «АмГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОНОМИКИ, ДИЗАЙНА  
КАФЕДРА ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель УМСУ  
\_\_\_\_\_ В.А. Дегтяренко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине: ТЕПЛОТЕХНИКА

Направление подготовки  
44.03.01. «Педагогическое образование»

Профиль подготовки  
«Технология»

Комсомольск-на-Амуре, 2013 г.

РАЗРАБОТАНО

Доцент кафедры ТиМТО

Г.В. Оглоблин

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Начальник

Начальник учебного отдела

дневного отделения

Заведующий кафедрой

Е.С.Асданова

#### ***4.1.Перечень компетенций и этапы их формирования***

Компетенции обучающегося и их дескрипторы, формируемые в результате освоения дисциплины (ОК – общекультурные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции):

- ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию:

ОК-7.1 - способность к самоорганизации своей учебно-профессиональной деятельности;

ОК-7.2 - способность ставить цели самообразования и достигать их.

Дескрипторы компетенции	Результаты обучения		
	знание	умение	владение

ОК-7.1	способов самоорганизации учебно-профессиональной деятельности	использовать приемы самоорганизации своей учебно-профессиональной деятельности	способами организации самообразования
ОК-7.2	приемов саморазвития и самообразования	строить личные и профессиональные планы	навыками корректировки своих профессиональных планов

- ОПК-2 - способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач:

ОПК–2.1 - владеть навыками обработки данных, применяемых в международных экономических расчетах;

ОПК–2.2 - владение навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК–2.3 - знать принципы, методы работы предприятия (организаций) в современных рыночных условиях;

ОПК–2.4 - владеть навыками экономического анализа хозяйственной деятельности организации (предприятия).

Дескрипторы компетенции	Результаты обучения		
	знание	умение	владение
ОПК-2.1	теоретических основ сбора и обработки экономических данных	проводить анализ современных проблем мировой экономики	методологией расчета макроэкономических показателей
ОПК-2.2	методик сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	применять методы и способы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	математическими, статистическими, эконометрическими методами анализа социально-экономических явлений и процессов
ОПК-2.3	принципов, методов работы предприятия в условиях рынка	на практике применять приемы и методы проведения исследований и анализа маркетинговой деятельности предприятия	методикой проведения маркетинговых исследований на рынке

ОПК-2.4	основных показателей, характеризующих экономическое состояние предприятия и методику их расчета	анализировать экономические результаты деятельности предприятия	методами анализа деятельности предприятия
---------	---	---	---

Этапы формирования компетенций

Дисциплина		Распределение по курсам, семестрам обучения/ дескрипторы компетенции и уровни формирования							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Б1.Б.1	История		ОК-7.1						
Б1.Б.2	Философия				ОК-7.1				
Б1.Б.3	Иностранный язык	ОК-7.1	ОК-7.1	ОК-7.1	ОК-7.1				
Б1.Б.4	Русский язык и культура речи	ОК-7.1							
Б1.Б.5	Правоведение	ОК-7.1							
Б1.Б.7	Линейная алгебра	ОК-7.1 ОПК-2.2							
Б1.Б.8	Теория вероятностей и математическая статистика			ОК-7.1 ОПК-2.2					
Б1.Б.9	Методы оптимальных решений		ОПК-2.2						
Б1.Б.12	Эконометрика				ОПК-2.2				
Б1.Б.13	Статистика				ОК-7.1 ОК-7.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2				

Б1.Б.14	Безопасность жизнедеятельности		ОК-7.1						
Б1.Б.19	Маркетинг						ОК-7.1 ОПК-2.3 ОПК-2.4		
Б1.Б.26	Физическая культура	ОК-7.1 ОК-7.2	ОК-7.1	ОК-7.1	ОК-7.1				
Б1.В.ОД.2	История экономики	ОК-7.1							
Б1.В.ОД.3	Математический анализ	ОК-7.1 ОПК-2.2	ОК-7.1 ОПК-2.2						
Б1.В.ОД.7	Психология управления		ОК-7.1 ОК-7.2						
Б1.В.ОД.8	Экономика предприятия (организации)					ОПК-2.4	ОПК-2.4		
Б1.В.ОД.9	Информатика		ОК-7.1						
Б1.В.ОД.13	Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности							ОПК-2.4	
Б1.В.ОД.15	Мировая экономика и международные экономические отношения								ОПК-2.1
	Элективные курсы по физической культуре	ОК-7.1	ОК-7.1	ОК-7.1	ОК-7.1	ОК-7.1	ОК-7.1		
Б1.В.ДВ.1.1	Социология			ОК-7.1					
Б1.В.ДВ.1.2	Политология			ОК-7.1					



	и финансовые отношения								
Б1.В.ДВ.1 1.3	Статистика коммерческой деятельности								ОПК– 2.2
Б2.У.1	Учебная практика				ОК- 7.1 ОПК– 2.1 ОПК- 2.2 ОПК- 2.3 ОПК- 2.4				
Б2.П.1	Производственная практика						ОПК– 2.1 ОПК- 2.2 ОПК- 2.3 ОПК- 2.4		
Б2.П.2	Преддипломная практика								ОПК– 2.1 ОПК- 2.2 ОПК- 2.3 ОПК- 2.4
ФТД.1	Эффективные технологии трудоустройства						ОК- 7.1 ОК- 7.2		

#### **4..2. Описание показателей и критерии оценивания компетенции**

Проверка сформированности у обучающихся дескрипторов ОК-7.1, ОПК-2.2 проводится путем выполнения задания, включающего в себя ответы на вопросы контрольно оценочного средства и решения предложенных практических задач. Критерием оценивания является полнота и правильность ответа, полнота, правильность и способ решения предложенных задач. Критерием сформированности дескрипторов в рамках дисциплины

является выбор оптимального алгоритма решения предложенных задач, выполнение всех этапов алгоритма в нужной последовательности. Проверка уровней сформированности дескрипторов компетенций по дисциплине «Линейная алгебра» может быть проведена только в следующем семестре после завершения дисциплины.

#### Уровни сформированности дескрипторов ОК-7.1, ОПК-2.2

№ п/п	Уровень освоения компетенции	Признаки освоения компетенции	Номера вопросов КОС	Максимальное количество баллов
1.	Первый уровень (пороговый)	Знает базовый теоретический материал, умеет решать стандартные практические задачи, работает по образцу, но допускает ошибки или выполняет задачу не полностью	1 – 8,	8
2.	Второй уровень (продвинутый)	Знает основной теоретический материал, умеет применять теоретический материал при решении практических задач, при этом работает самостоятельно	8-11, 15,16	9
3.	Третий уровень (высокий)	Знает основной и дополнительный теоретический материал, умеет самостоятельно решать практические задачи, адекватно подбирая инструменты и способы, ставя цели и разбивая на подзадачи.	12-14, 17,18	10
ИТОГО				27

#### Шкала оценивания:

Уровень освоения дескриптора компетенции	Не освоен	1 уровень *	2 уровень **	3 уровень ***
Количество баллов	0-5	6-11 за задачи первого уровня набрано не менее 4 баллов	12-23 за задачи второго и/или третьего уровня набрано не менее 5 баллов	19-27 за задачи третьего уровня набрано не менее 6 баллов



\* - 1 уровень считается сформированным, если обучающийся набрал не менее 65% от максимального количества баллов 1 уровня.

\*\* - 2 уровень считается сформированным, если сформирован 1 уровень и обучающийся набрал не менее 65% от максимального количества баллов 2 уровня и /или 3 уровня.

## ВАРИАНТ 1

### Уровень 1

1. Чем обуславливается давление газа?

- а) Объемом
- б) Ударами молекул газа о стенки ограничивающего пространства
- в) Температурой газа

2. Закон Авогадро

- а)  $\frac{M_2}{M_1} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$
- б)  $\frac{M_2}{\mu_2} = \frac{M_1}{\mu_1}$
- в)  $\frac{M_1}{M_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$

3. Состояние газа при котором его параметры ( $p$ ,  $V$ ,  $T$ ) остаются неизменными сколько угодно долго считают:

- а) Неравновесным
- б) Равновесным
- в) Стационарным

4. Что такое теплоемкость газа  $C$ ?

- а)  $C = \frac{dU}{dT}$
- б)  $C = \frac{dV}{dT}$
- в)  $C = \frac{dQ}{dT}$

5. Адиабатный процесс

- а)  $pV = \text{const}$
- б)  $pV^k = \text{const}$

$$\text{в) } \frac{\rho V}{T} = R$$

6. Процесс распространения теплоты внутри тела путем взаимного соприкосновения частиц, называют:
- Теплопроводимостью
  - Конвективным теплообменом
  - Лучистым теплообменом
7. Что представляет собой «абсолютно черное тело»
- Поглощающее энергию
  - Ображающее энергию
  - Пропускающее энергию
8. Что характеризует сложный теплообмен:
- $Q = Q_\lambda + Q_\alpha + Q_0$
  - $Q = Q_\lambda = Q_\alpha = Q_0$
  - $Q = \frac{Q_\lambda + Q_\alpha + Q_0}{Q_\lambda \cdot Q_\alpha \cdot Q_0}$
9. Что характеризует температуру газа?
- Кинетическая энергия молекул
  - Потенциальная энергия молекул
  - Работа на увеличение объема
10. Уравнение состояния идеального газа
- $\frac{\rho V}{T} = R = const$
  - $\frac{TV}{\rho} = R = const$
  - $\frac{RT}{\rho} = V = const$

### Уровень 2

- Какой газ принято считать идеальным?
- Как определяется работа газа?
- От чего зависит удельная теплоемкость газа?
- Какой процесс называется изобарный?

**Уровень 3**

1. Определить массу кислорода в баллоне емкостью 75 дм<sup>3</sup> при давлении 9,8 МПа и температуре 20<sup>0</sup>С.
2. В цилиндре объемом 0,3 м<sup>3</sup> с подвижным поршнем находится воздух при давлении 1,96 МПа и температуре 292К (19<sup>0</sup>С). Определить количество подведенной теплоты, конечный объем и работу, совершенную воздухом, если его конечная температура достигает 400<sup>0</sup>С.

**ВАРИАНТ 2****Уровень 1**

1. Что характеризует температуру газа?
  - а) Кинетическая энергия молекул
  - б) Потенциальная энергия молекул
  - в) Работа на увеличение объема
2. Уравнение состояния идеального газа
  - а)  $\frac{\rho V}{T} = R = const$
  - б)  $\frac{TV}{\rho} = R = const$
  - в)  $\frac{RT}{\rho} = V = const$
3. Термодинамическим процессом называют последовательность изменения
  - а) Давления системы

- б) Температуры системы
- в) Термодинамического состояния системы

**4. Изохорный процесс**

- а)  $\frac{\rho}{T} = const$
- б)  $\frac{V}{T} = const$
- в)  $\rho \cdot V = const$

**5. Изотермический процесс**

- а)  $\rho V = const$
- б)  $\frac{V}{T} = const$
- в)  $\rho V = const$

**6. Теплообмен теплопроводностью**

- а)  $Q = \lambda S \frac{\Delta T}{\delta}$
- б)  $Q = \alpha S (T_{CT} - T_{nc})$
- в)  $Q = Q_A + Q_D + Q_R$

**7. Что представляет собой «абсолютно прозрачное тело»**

- а) Поглощающее энергию
- б) Отражающее энергию
- в) Пропускающее энергию

**8. Состояние газа при котором его параметры ( $\rho$ ,  $V$ ,  $T$ ) остаются неизменными сколько угодно долго считают:**

- а) Неравновесным
- б) Равновесным
- в) Стационарным

**9. Чем обуславливается давление газа?**

- а) Объемом
- б) Ударами молекул газа о стенки ограничивающего пространства
- в) Температурой газа

**10. Что представляет собой «зеркальное» тело**

- а) Поглощающее энергию
- б) Отражающее энергию
- в) Пропускающее энергию

**Уровень 2**

1. Каково характеристическое уравнение газа?

2. Что такое внутренняя энергия газа и от чего она зависит?
3. Какой процесс называется изобарный?
4. Какой процесс называется адиабатный?

### Уровень 3

1. В продуктах сгорания содержится по объему  $\text{CO}_2$  – 12,2%,  $\text{O}_2$  – 7,1%,  $\text{CO}$  – 0,4%,  $\text{N}_2$  – 80,3%. Определить массовый состав продуктов сгорания, среднюю молекулярную массу и газовую постоянную:  $\mu_{\text{CO}_2}=44$ ,  $\mu_{\text{O}_2}=32$ ,  $\mu_{\text{CO}}=28$ ,  $\mu_{\text{N}_2}=28$
2. Изотермическому сжатию подвергаются 8 кг углекислого газа при давлении 245 кПа и температуре  $T=293\text{K}$ , в результате чего объем газа уменьшается в 1,5 раза. Определить начальные и конечные параметры затраченную работу и количество отведенной теплоты.

### ВАРИАНТ 3

#### Уровень 1

1. Чем характеризуется идеальный газ
  - а) Отсутствием массы молекул
  - б) Отсутствием объема молекул
  - в) Отсутствием перемещения молекул
2. Закон Дальтона
  - а)  $\rho = \sum_i \rho_i$
  - б)  $\rho = \prod_i \rho_i$
  - в)  $\rho = \frac{RT}{V}$
3. В первом законе термодинамики  $dQ = dU + pdV$ , что определяет работу газа:
  - а)  $dQ$
  - б)  $dU$
  - в)  $pdV$
4. Изобарный процесс
  - а)  $\frac{\rho}{T} = const$
  - б)  $\frac{V}{T} = const$
  - в)  $\rho \cdot V = const$
5. Идеальным циклом холодильной машины является:

- а) Прямой цикл Карно
  - б) Обратный цикл Карно
  - в) Круговой процесс
- 6. Какой теплообмен характеризуется терминами: «вынужденный» и «свободный»**
- а) Теплопроводностью
  - б) Лучистый
  - в) Конвективный
- 7. Что представляет собой «зеркальное» тело**
- а) Поглощающее энергию
  - б) Ображающее энергию
  - в) Пропускающее энергию
- 8. Что представляет собой «абсолютно прозрачное тело»**
- а) Поглощающее энергию
  - б) Отражающее энергию
  - в) Пропускающее энергию
- 9. Процесс распространения теплоты внутри тела путем взаимного соприкосновения частиц, называют:**
- а) Теплопроводностью
  - б) Конвективным теплообменом
  - в) Лучистым теплообменом
- 10. Что представляет собой «абсолютно черное тело»**
- а) Поглощающее энергию
  - б) Обряжающее энергию
  - в) Пропускающее энергию

### Уровень 2

1. В чем сущность закона Дальтона?
  
2. В чем сущность первого закона термодинамики и каково его математическое выражение?
  
3. Перечислить основные виды теплообмена? В чем их сущность?

### Уровень 3

1. Баллон с кислородом объемом  $70 \text{ дм}^3$  при давлении  $9,8 \text{ МПа}$  переносят с улицы, где температура  $T_1 = 266 \text{ К}$ , в помещение, где температура  $T_2 = 300 \text{ К}$ . Чему равно давление газа? Какое количество теплоты получил газ?

2. Определить коэффициент теплопередачи через обмуровку парового котла, омываемую изнутри дымовыми газами:  $\alpha_1=22,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ , а снаружи воздухом:  $\alpha_2=8,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ . обмуровка состоит из двух слоев: шамотного кирпича  $\lambda_1= 0,16 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ ,  $\delta_1 = 200\text{мм}$ , и красного кирпича  $\lambda_2= 0,25 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ ,  $\delta_2 = 250\text{мм}$

#### 4.2.1. Примерные задания к экзамену

1. Понятие идеального газа и его отличие от реального газа.
2. Сущность закона Авогадро.
3. Характеристическое уравнение газа.
4. Универсальная газовая постоянная, размерность.
5. Закон Дальтона. Парциальное давление и парциальный объем газа.
6. Связь между объемными и массовыми долями газовой смеси. Выражения для газовой постоянной и средней молекулярной массы газовой смеси.
7. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые термодинамические процессы. Работа газа, размерность.
8. Внутренняя энергия газа, от чего зависит. Сущность и математическое выражение первого закона термодинамики.
9. Удельная массовая, объемная и киломолярная теплоёмкость газа, связь между ними. Зависимость теплоёмкости от параметров газа. Теплоёмкость при постоянном давлении и постоянном объеме.
10. Основные термодинамические процессы.
11. Изохорный процесс и его параметры.
12. Изобарный процесс и его характеристики.

13. Изотермический процесс, зависимости между изменяющимися параметрами.
14. Адиабатный процесс и его параметры.
15. Политропный процесс, его особенности.
16. Энтальпия газа, физическая сущность, математическое выражение.
17. Тепловой двигатель, его цикл, термический КПД цикла.
18. Цикл Карно, его процессы и термический КПД.
19. Обратный цикл Карно, холодильный коэффициент, его выражение.
20. Второй закон термодинамики, его сущность.
21. Энтропия, выражения изменения энтропии идеального газа.
22. Тепловые диаграммы основных термодинамических процессов.
23. Процесс парообразования, графическое изображение в координатах  $P$ ,  $V$  и  $T$  при постоянном давлении.
24. Насыщенный, влажный пар, температурные зависимости, степень сухости.
25. Особенности состояния рабочего тела в критической точке. Удельный объём, энтальпия и энтропия воды и водяного пара, диаграмма  $i - s$  для водяного пара.
26. Критические давления и скорость истечения газов и паров.
27. Суживающиеся и комбинированные сопла. Сущность дросселирования газов и паров, особенности.
28. Цикл Ренкина, термический КПД паросиловой установки.
29. Пути повышения КПД паросиловой установки. Превращение теплоты в электрическую энергию в МГД-генераторе.
30. Основные виды теплообмена. Формула Фурье для однослойной однородной плоской стенки.
31. Физический смысл коэффициента теплопроводности, единицы измерения. Количество теплоты при теплопроводности через однородную цилиндрическую стенку.
32. Количество теплоты при теплопроводности через многослойную плоскую и цилиндрическую стенки.
33. Конвективный теплообмен; формула Ньютона; закон Стефана – Больцмана.
34. Теплообменные аппараты. Основные виды. Преимущества теплообменников с противотоком перед теплообменниками с параллельным током.
35. Топливо и его классификация. Основные составляющие части топлива.
36. Теплота сгорания топлива, её определение. Сущность процесса горения.



37. Теоретическая и действительная необходимая масса воздуха для полного сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха для различных видов топлива.
38. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Температура горения топлива, её определение.
39. Перевод топлива в условное. Характеристика твёрдого, жидкого и газообразного топлива.
40. Способы переработки твёрдого топлива, особенности. Способы сжигания топлива, их сущность.
41. Котельные установки, классификация, конструкция и назначения.
42. Тепловой баланс котельного агрегата, характеристика составляющих теплового баланса. КПД котлоагрегата.
43. Виды топочных устройств, их отличия. Экранирование топок. Видимое тепловое напряжение топочного пространства.
44. Топки для твёрдого, жидкого и газообразного топлива. Виды горелок и устройств для сжигания топлива.
45. Водотрубные котлы, их особенности. Пароперегреватель, назначение, устройство. Экономайзеры и воздухоподогреватели.
46. Водоподготовка. Продувка котла, способы продувки. Предотвращение уноса воды с паром.
47. Каркас и обмуровка котла. Арматура и гарнитура котла. Современные способы золоты шлакоудаления. Автоматическое управление и система защиты котельных агрегатов.
48. Одноступенчатый поршневой компрессор, процессы сжатия, их особенности.
49. Многоступенчатое сжатие, идеальные и реальные компрессоры. Конструкция ротационного, центробежного и осевого компрессоров.
50. Элементы пневмопривода, его достоинства и недостатки. Конструкция и работа пневмоцилиндров. Пневмогидропривод.
51. Вентиляторы, область применения. Конструкция центробежного и осевого вентилятора, их параметры. Способы регулирования производительности вентиляторов.
52. Двигатели внутреннего сгорания. Теоретические циклы двухтактного и четырёхтактного поршневого двигателя внутреннего сгорания. Отличие между теоретическим и действительным циклом.
53. Смесеобразование в двигателях с внешним и внутренним смесеобразованием. Индикаторная диаграмма. Уравнение теплового баланса, его составляющие.
54. Способы повышения мощности поршневых двигателей внутреннего сгорания, их эффективность. Классификация двигателей внутреннего сгорания, область применения.

55. Паровая турбина, принцип действия. Рабочий процесс одноступенчатой и многоступенчатой турбины.

56. Реактивная турбина, рабочий процесс.

57. Определение параметров работы турбины, регулирование мощности паровой турбины.

58. Конденсационное устройство паровых турбин. Рабочий процесс газотурбинной установки. Индикаторный и эффективный КПД газотурбинной установки. Преимущества газовых турбин от других тепловых двигателей.

59. Компрессорная холодильная установка, устройство принцип действия.

60. Цикл компрессионной холодильной установки. Схема и принцип действия абсорбционной холодильной установки.

*Образец билета к экзамену*  
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет»**  
**(ФГОБУ ВО «АмГПУ»)**

**Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»**  
**Профиль «Технология» и «Экономика»**

Кафедра: ТиМТО	<b>Промежуточная аттестация</b> <u>Теплотехника</u>	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой:
<b>2016-2017 учебный год</b>	<b>Билет № 9</b>	

- Пути повышения КПД паросиловой установки. Превращение теплоты в электрическую энергию в МГД-генераторе.
- Основные виды теплообмена. Формула Фурье для однослойной однородной плоской стенки.

***4.3.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

Предложенный вариант КОС для своего выполнения требует 1 ч. 30 минут, что соответствует учебной паре. За каждый правильный ответ вопросов первого уровня выставляется 1 балл (всего 8 баллов). За каждый правильный ответ или верное решение задач второго уровня выставляется 3 балла (всего 9 баллов). За каждый правильный ответ или верное решение задач третьего уровня выставляется 5 балла (всего 10 баллов). Если обучающийся решает задачу 15 методом рассуждения, то ему можно поставить

дополнительный балл и учесть его при оценки сформированности уровня 3 дескриптора ОК-1.1. Если обучающийся допускает ошибки вычислительного характера, неправильно записывает ответ, искажает последовательность решения задачи, то ему снижаются баллы. Допускается выставление баллов с градацией в 0,5 балла.