Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.О.24 «Теплофизика»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.24 «Теплофизика»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	4
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине	**Критерии и показатели оценивания результатов обучения**			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.1)	Знать: теплофизические свойства рабочих тел, основные законы термодинамики и тепломассообмена, основы функционирования тепловых машин, приборы для теплотехнических измерений	Фрагментарные знания свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и тепломассообмена, основ функционирования тепловых машин, приборов для теплотехнических измерений / Отсутствие знаний	Неполные знания свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и тепломассообмена, основ функционирования тепловых машин, приборов для теплотехнических измерений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и тепломассообмена, основ функционирования тепловых машин, приборов для теплотехнических измерений	Сформированные и систематические знания свойств рабочих тел, основных законов термодинамики и тепломассообмена, основ функционирования тепловых машин, приборов для теплотехнических измерений

1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.2.)	Уметь использовать приборы для теплотехнических измерений, теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках, систем обеспечения комфортных условий труда, анализировать вредные воздействия от теплоэнергетического оборудования	Фрагментарное умение использовать приборы для теплотехнических измерений, теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках, систем обеспечения комфортных условий труда, анализировать вредные воздействия от теплоэнергетического оборудования / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать приборы для теплотехнических измерений, теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках, систем обеспечения комфортных условий труда, анализировать вредные воздействия от теплоэнергетического оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать приборы для теплотехнических измерений, теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках, систем обеспечения комфортных условий труда, анализировать вредные воздействия от теплоэнергетического оборудования	Успешное и систематическое умение использовать приборы для теплотехнических измерений, теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках, систем обеспечения комфортных условий труда, анализировать вредные воздействия от теплоэнергетического оборудования

1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.3.)	Владеть: навыками использования приборов для теплотехнических измерений; навыками применения основных законов термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках систем обеспечения комфортных условий труда; навыками анализа вредного воздействия от теплоэнергетического оборудования	Фрагментарное владение навыками использования приборов для теплотехнических измерений; навыками применения основных законов термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках систем обеспечения комфортных условий труда; навыками анализа вредного воздействия от теплоэнергетического оборудования/ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования приборов для теплотехнических измерений; навыками применения основных законов термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках систем обеспечения комфортных условий труда; навыками анализа вредного воздействия от теплоэнергетического оборудования	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками использования приборов для теплотехнических измерений; навыками применения основных законов термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках систем обеспечения комфортных условий труда; навыками анализа вредного воздействия от теплоэнергетического оборудования	Успешное и систематическое владение навыками использования приборов для теплотехнических измерений; навыками применения основных законов термодинамики и тепломассообмена при проведении расчетов в теплотехнических установках систем обеспечения комфортных условий труда; навыками анализа вредного воздействия от теплоэнергетического оборудования

1.3. Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Варианты контрольных заданий

Пример контрольного задания по модулю №1 «Термодинамика»

Карточка 1

1. Ртутный барометр показывает давление 765 мм рт. ст. при температуре t=30 ^{0}C. Определить абсолютное давление в паровом котле, если показания манометра составляют 0,25 мПа.
2. С помощью какого прибора измеряется избыточное давление.

Пример контрольного задания по модулю №2 «Теплопередача»

Карточка 1

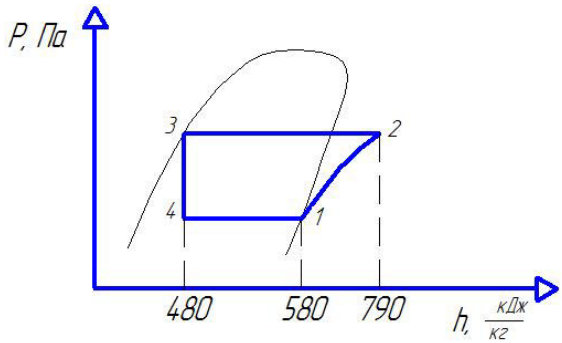
1.Определить площадь поверхности теплообменного аппарата, при противоточной схеме движения теплообменной если $t_1^{/}$=400 ^{0}C, $t_1^{//}$=300 ^{0}C, $t_2^{/}$=50 ^{0}C, $t_2^{//}$=150 ^{0}C, а коэффициент теплопередачи пластин равен k=0,3 Вт/(м$^{2\cdot}$ ^{0}C). тепловая нагрузка на теплообменник составляет Ф=4,5 кВт.

2. Определить все параметры влажного воздуха, если температура точки росы $t_{т.р.}$=16^{o}C, а относительная влажность воздуха составляет φ=30%.

Пример контрольного задания по модулю №3 «Применение теплоты в теплогенерирующих установках и системах обеспечений комфортных условий труда»

Карточка 1

1. Определить холодильный коэффициент установки, работающей по представленному на рисунке циклу



2. Определить нагрузку на систему отопления производственного помещения размером 24х20х6 м, если коэффициент теплоотдачи от наружного воздуха к стенкам гаража составляет $\alpha_н$=23 Вт/(м$^{2\cdot}$ К), от стенки к внутреннему воздуху $\alpha_{вн}$=8 Вт/(м$^{2\cdot}$ К). коэффициент теплопроводности стенки толщиной δ=300 мм равен λ=0,8 Вт/(м$\cdot$ К). Температура наружного воздуха составляет $t_н$=-30 ^{0}C , а температура внутреннего воздуха $t_{вн}$=18 ^{0}C.
3. Какая газовая горелка работает без предварительного смешивания воздуха с газом

Пример задания на расчетную работу

Задача №1

Определить площадь поверхности нагрева газопроводного рекуперативного теплообменника, работающего по противоточной схеме. Греющий теплоноситель – дымовые газы с начальной температурой $t_1^{/} = 400^0 C$ и конечной $t_1^{//} = 70^0 C$. Расход воды через теплообменник $G = 7{,}6\frac{m}{ч}$, начальная температура воды $t_2^{/} = 10^0 C$, конечная $t_2^{//} = 60^0 C$. Коэффициент теплоотдачи от газов к стенке трубы $\alpha_г = 180\frac{Вт}{м^2 \cdot {}^0 C}$, от стены трубы к воде $\alpha_в = 10\frac{Вт}{м^2 \cdot {}^0 C}$. Теплообменник выполнен из стальных труб с наружным диаметром *d=40мм* и толщиной стенки *δ=4мм*. Коэффициент теплопроводности $\lambda = 55\frac{Вт}{м \cdot {}^0 C}$. Стенку считать чистой с обеих сторон. Вода протекает внутри трубок.

Определить площадь поверхности теплообмена при выполнении теплообменника по прямоточной схеме и сохранении остальных параметров неизменными.

Для обеих схем движения теплоносителей (противоточной и прямоточной) показать без расчета графики изменения температур вдоль поверхности теплообмена. Указать преимущества противоточной схемы.

Задача №2

Определить количество нагревательных приборов для ремонтной мастерской

Размеры мастерской, ,м		18x10x6
Для стен	Коэффициент теплоотдачи от наружного воздуха $\alpha_н$	23
	Коэффициент теплоотдачи от стенки к воздуху помещения $\alpha_{вн}$	8
	Толщина 1-го слоя δ_1, мм	300
	Коэффициент теплопроводности 1 слоя λ_1, Вт/м$\cdot {}^0$С	1,45
	Толщина 2-го слоя, δ_2, мм	10
	Коэффициент теплопроводности 2 слоя, λ_2, Вт/м$\cdot {}^0$С	0,93
Для окон	Площадь, м^2	160
	Коэффициент теплоотдачи от наружного воздуха, $\alpha_{на\ о}$, Вт/м$^{2\cdot 0}$С	23
	Коэффициент теплоотдачи к воздуху помещения, $\alpha_{вн\ о}$, Вт/м$^{2\cdot 0}$С	12
	Толщина δ, мм	5
	Коэффициент теплопроводности, λ, Вт/м$\cdot {}^0$С	0,76
Для ворот	Площадь, м^2	80
	Коэффициент теплопередачи $k_{вор}$, Вт/м$^{2\cdot 0}$С	1,3
Для кровли	$k_{кр}$	0,3
Внутренняя температура воздуха $t_в$, ^{0}С		16
Наружная температура воздуха $t_н$, ^{0}С		-30
Средняя температура воды в приборе		70
Вид нагревательного прибора		Чугунные радиаторы М-140
Способ установки нагревательного прибора		Свободная установка
Количество секций в радиаторе		20

2.2. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1.	Основные понятия и определения технической термодинамики	ОПК-1.1.
2.	Параметры состояния идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Физический смысл газовой постоянной R	ОПК-1.1.
3.	Характеристика приборов для проведения теплотехнических измерений	ОПК-1.2. ОПК-1.3
4.	Основные газовые законы: Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта.	ОПК-1.1.
5.	Допущения, принимаемые при рассмотрении газовых смесей. Способы задания (описания) газовых смесей. Законы Амага и Дальтона	ОПК-1.1.
6.	Понятие "удельная теплоёмкость" и её виды. Способы расчёта теплоёмкостей	ОПК-1.1. ОПК-1.2
7.	Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Определение работы и изменения внутренней энергии в процессе	ОПК-1.1. ОПК-1.2
8.	Политропные процессы. Определение работы, теплоты и изменения внутренней энергии идеальных газов в политропных процессах	ОПК-1.1. ОПК-1.2
9.	Энтропия как параметр состояния термодинамической системы. Определение приращения энтропии в политропных процессах. T, s – координаты. Изображение процессов в T, s – координатах	ОПК-1.1.
10.	Содержание второго закона термодинамики	ОПК-1.1.
11.	Термодинамические циклы тепловых машин. Термический кпд прямого термодинамического цикла	ОПК-1.1. ОПК-1.2
12.	Термодинамические циклы холодильных машин и холодильный кпд обратного термодинамического цикла	ОПК-1.1. ОПК-1.2
13.	Удельная энтальпия. Основные характеристики влажного воздуха. H-d влажного воздуха	ОПК-1.1.
14.	Изображение процессов изменения состояния влажного воздуха на H-d диаграмме	ОПК-1.1. ОПК-1.2.
15.	Диаграммы реального газа. Изображение процессов изменения состояния газа на реальных диаграммах	ОПК-1.1. ОПК-1.2.
16.	Теплообмен. Виды теплообмена	ОПК-1.1.
17.	Теплопроводность: температурное поле, температурный градиент. Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности	ОПК-1.1.
18.	Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки.	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3

1	2	3
19.	Теплопроводность цилиндрической однослойной и многослойной стенки	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3
20.	Конвективный теплообмен (теплоотдача). Коэффициент теплоотдачи	ОПК-1.1
21.	Критерии подобия процесса теплоотдачи. Методика расчёта коэффициента теплоотдачи	ОПК-1.1. ОПК-1.2
22.	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их плоскую однослойную и многослойную стенку	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3
23.	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их цилиндрическую однослойную и многослойную стенку	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3
24.	Типы теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей	ОПК-1.1.
25.	Основы расчёта рекуперативных теплообменных аппаратов	ОПК-1.2. ОПК-1.3
26.	Лучистый теплообмен. Описание процесса и основные определения.	ОПК-1.1.
27.	Основные законы лучистого теплообмена. Законы Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа	ОПК-1.1.
28.	.Основные понятия и определения теории массообмена	ОПК-1.1.
29.	Виды массообмена. Диффузия. Конвективный массообмен (массоотдача) и массопередача	ОПК-1.1.
30.	Общие сведения о топливе и его классификация. Состав и основные характеристики топлив	ОПК-1.1.
31.	Классификация теплогенерирующих установок	ОПК-1.1.
32.	Характеристика приборов, используемых для проведения теплотехнических измерений в котельных агрегатах	ОПК-1.1.
33.	Основы расчета отопительных систем	ОПК-1.2. ОПК-1.3
34.	Влияние работы котельных агрегатов на окружающую среду.	ОПК-1.1.
35.	Схема и принцип работы абсорбционной холодильной установки	ОПК-1.1.
36.	Схема и принцип работы воздушной холодильной установки	ОПК-1.1.
37.	Схема и принцип работы компрессионной холодильной установки	ОПК-1.1.
38.	Характеристики и условное обозначение холодильных агентов. Понятие ретрофита. Влияние хладонов на окружающую среду	ОПК-1.1.
39.	Построение цикла работы холодильной установки на диаграмме холодильных агентов.	ОПК-1.1. ОПК-1.2.
40.	Определение термодинамических характеристик холодильной установки	ОПК-1.2. ОПК-1.3

2.3. Примерные варианты экзаменационных задач

. . 1.Определить средний температурный напор в теплообменном аппарате противоточного типа, если температуры греющего теплоносителя составляют $t_1^{/}$=450^{o}C, $t_1^{//}$=150^{o}C, а нагреваемого теплоносителя соответственно $t_2^{/}$=50^{o}C, $t_2^{//}$=200^{o}C.

2. Определить коэффициент теплопередачи стенки холодильной камеры размером 4х5м, если температура воздуха внутри помещения составляет t_2= 0 ^{o}C, температура наружного воздуха равна t_1=30^{o}C, а величина теплового потока, проходящего через стенку равна Ф=180Вт.

3. При конденсации влажного воздуха с начальными параметрами t=16^{o}C и относительной влажностью φ=100% его влагосодержание уменьшилось на 5г/кг. Определить все параметры воздуха в конечном состоянии

2.4. Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки: ***20.03.01 – «Техносферная безопасность»***
Дисциплина: *«Теплофизика»*

Утверждено
на заседании кафедры
ЭЭО и ЭМ
от _____
протокол №__

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия и определения технической термодинамики
2. Основы расчета отопительных систем
3.Задача

Зав кафедрой Лектор

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.О.24«Теплофизика» / разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 33с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с