

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Технологические энергоносители предприятий

Код модуля
1156533

Модуль
Технологические энергосистемы предприятий

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Прошин Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплоэнергетики и теплотехники
2	Щербинин Константин Андреевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Прошин Александр Сергеевич, Старший преподаватель, теплоэнергетики и теплотехники
- Щербинин Константин Андреевич, Старший преподаватель, теплоэнергетики и теплотехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Технологические энергоносители предприятий

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технологические энергоносители предприятий

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем, газовых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности, разрабатывать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханического	3-14 - Описывать основную номенклатуру технических материалов в криогенной технике, их структуру и основные свойства 3-15 - Определять основные направления и перспективы развития теплоэнергетических систем для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей, а также систем обратного водоснабжения теплоэнергетических объектов 3-16 - Изложить принципы управления в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, схем автоматизации управления	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>оборудования на основании задания руководителя</p>	<p>объектами с установками для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей З-17 - Перечислить негативные факторы теплотехнических установок для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей, их воздействия на человека и природную среду З-18 - Перечислить основные опасности в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей, принципы снижения травмоопасности и вредного воздействия П-13 - Иметь практический опыт гидравлического расчета в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей П-14 - Иметь практический опыт расчета тепловых схем теплотехнических установок для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей П-15 - Предлагать методы расчета систем обратного водоснабжения теплоэнергетических объектов У-18 - Выделять основные средства решения математических задач при расчетах теплотехнических установок для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей</p>	
<p>ПК-22 -Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>Д-1 - Уверенно ориентироваться в нестандартных ситуациях З-2 - Различать основные физические свойства жидкостей и газов при криогенных температурах З-3 - Интерпретировать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей</p>	<p>Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>3-4 - Объяснять термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающих в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей</p> <p>3-5 - Интерпретировать законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к установкам для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей</p> <p>3-6 - Перечислить основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт расчета передаваемых тепловых потоков в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей, а также установках систем обратного водоснабжения теплоэнергетических объектов</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации и рассчитывать процессы тепломассопереноса в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей</p> <p>У-2 - Анализировать с точки зрения термодинамики циклы в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД</p> <p>У-3 - Анализировать с точки зрения термодинамики рабочие процессы в теплотехнических установках для сжатия, сжижения газов и разделения газовых смесей; определять параметры их работы, тепловой эффективности</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>активная работа на занятиях</i>	6,17	25
<i>мини-контрольная № 1</i>	6,10	75
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 1</i>	6,15	91
<i>работа на занятиях</i>	6,17	9
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>работа на занятиях</i>	7,17	9
<i>мини-контрольная № 2</i>	7,10	91
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 2</i>	7,15	91
<i>работа на занятиях</i>	7,17	9
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		

Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.

	<p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
--	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет числа тарелок в ректификационной колонне.
 2. Расчет цикла сжижения воздуха с дросселированием. Расчет цикла сжижения природного газа с предварительным охлаждением
 3. Расчет цикла сжижения воздуха высокого давления с детандером
 4. Расчет витого теплообменника
 5. Расчет воздухопотребления промышленного предприятия.
 6. Расчет выделения влаги в холодильниках компрессоров, осушителях воздуха и воздухопроводах. Выбор оборудования для осушки сжатого воздуха
 7. Гидравлический и тепловой расчеты воздухопроводов.
 8. Технологический расчет градирен
 9. Выбор градирен, вентиляторов и насосов
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Мини-контрольная № 1
2. Основы процесса ректификации

Примерные задания

1. Баллон емкостью 40 л наполнен кислородом до абсолютного давления 155 кгс/см² при 30оС. Какое давление будет в баллоне при понижении температуры газа в нем до -10оС?
2. Определить количество теплоты, отнимаемое от 50 кг воздуха при его охлаждении при давлении $P = 40$ кгс/см² в диапазоне температур $T = 300 \div 90$ К.
3. Определить энтальпию воздуха для следующих условий: $T = 290$ К; $P = 100$ кгс/см².
4. Определить интегральный эффект Джоуля-Томсона при расширении воздуха с абсолютного давления 200 кгс/см² до 0 кгс/см² при начальной температуре $T = 300$ К.

Требуется решить задачи типа:

1. Составить тепловой баланс и определить расход энергии на 1 кг жидкого кислорода в установке, работающей по циклу низкого давления с турбодетандером и регенераторами.
2. Определить количество получаемого жидкого кислорода в установке, работающей по холодильному циклу высокого давления с детандером, и расход электроэнергии на 1 кг жидкого кислорода.
3. Определить количество перерабатываемого в 1 ч воздуха для получения 2000 кг/ч жидкого кислорода концентрации 98,5% O₂ и при содержании в отходящем из аппарата воздухе 17,5% кислорода.
4. Определить максимальное абсолютное давление воздуха при установившемся процессе в агрегате, работающем по циклу с простым дросселированием. Холодотери

через изоляцию $q_i = 8,38$ кДж/кг. Температура поступающего воздуха 30°C ; температура отходящих продуктов разделения (кислорода и азота) 22°C .

5. Рассчитать баланс цикла с предварительным охлаждением воздуха. Начальное абсолютное давление воздуха 1 кгс/см²; температура 30°C ; Абсолютное давление сжатия 200 кгс/см². Предварительное охлаждение аммиаком производится до температуры -40°C . Потери холода $q_i = 6,5$ кДж/кг; $q_{\text{нед}} = 5,0$ кДж/кг.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Мини-контрольная № 2
2. Транспортирование сжатого воздуха

Примерные задания

Тест (10 вопросов):

I. Температура охлаждающей воды в бассейне градирни 20°C . Температура воздуха за ступенью компрессора 130°C , а на выходе из промежуточного холодильника 30°C .

Оценить состояние холодильника. Ответ подтвердить расчетом.

1. Холодильник требует чистки
2. Холодильник не требует чистки

II. Температура охлаждающей воды за холодильниками компрессора 30°C , а в бассейне вентиляторной градирни 25°C . Оценить эффективность охлаждения. Ответ подтвердить расчетом.

1. Охлаждение эффективно
2. Охлаждение не эффективно

III. Влагосодержание сжатого воздуха, необходимое для работы пневмоприемников, должно соответствовать точке росы - 10°C . Его обеспечивают:

1. Концевой холодильник и водомаслоотделитель
2. Механический компрессионный осушитель
3. Адсорбционный осушитель с силикогелем
4. Адсорбционный осушитель с цеолитом

IV. Колебания давления в пневмосети предприятия достигают $0,8$ ати. Это может привести к отказу следующих пневмоприемников:

1. Мембранных камер
2. Пневмоцилиндров
3. Пневмомоторов
4. Пескоструйных аппаратов
5. Обдувочных постов

V. Удельный расход электроэнергии на производство силового воздуха с давлением $7 - 8$ ати ориентировочно составляет:

1. 55 кВтч/тыс. м³
2. 115 кВтч/тыс. м³

3. 195 кВтч/тыс. м³

VI. При производстве холода минимальные затраты электроэнергии имеют место в:

1. Парокомпрессионной холодильной машине
2. Пароэжекторной холодильной машине
3. Абсорбционной холодильной машине

VII. При производстве холода минимальные затраты энергии имеют место в:

1. Абсорбционной холодильной машине
2. Парокомпрессионной холодильной машине
3. Пароэжекторной холодильной машине

VIII. Влажесодержание сжатого воздуха, необходимое для работы пневмоприемников, должно соответствовать точке росы - 15 °С. Его обеспечивают:

1. Концевой холодильник и водомаслоотделитель
2. Адсорбционный осушитель
3. Механический компрессионный осушитель

IX. Колебания давления в пневмосети предприятия достигают 0,3 ати. Это может привести к отказу следующих пневмоприемников:

1. Мембранных камер
2. Пневмоцилиндров
3. Пневмомоторов
4. Пескоструйных аппаратов
5. Обдувочных постов

X. Удельный расход электроэнергии на производство силового воздуха с давлением 7 - 8 ати ориентировочно составляет:

1. 65 кВтч/тыс. м³
2. 85 кВтч/тыс. м³
3. 115 кВтч/тыс. м³

1. Рассчитать диаметр и сопротивление цехового воздухопровода длиной 400 м, исходя из величины падения давления на участке 0,5 кгс/см². Давление на коллекторе компрессорной станции принять равным 8,0 кгс/см². Состав оборудования цеха: а) обдувочные посты: $q_{\max} = 35$ м³/ч; m_i , 10 шт; режим работы постов: время обдува 10 с; число изделий 40 шт/ч. б) пневмозажимы станков: $q_{\max} = 119$ м³/ч; режим работы пневмозажимов: время операции 1 с; число включений в час - 65. Число задвижек на воздухопроводе $n_z = 2$ шт. Число отводов $n_{от} = 6$ шт.

2. Рассчитать изменение влажесодержания воздуха по воздушному тракту пневмосистемы, работающей от поршневых компрессоров (всас - промежуточный холодильник -концевой холодильник - воздухопровод). Потерями давления по тракту пренебречь. Расход воздуха $q = 1000$ м³/ч; длина участка $l = 200$ м; Температура наружного воздуха $t_{ос} = -5$ °С. Температура в концевом холодильнике $t_{кх} = 24$ °С. Давление в концевом холодильнике (абсолютное), $P_{кх} = 9$ кгс/см².

3. Температура охлаждающей воды в бассейне градирни $t_{ов} = 20^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха за последней ступенью компрессора $t_{пс} = 130^{\circ}\text{C}$, а на выходе из промежуточного холодильника $t_{кх} = 30^{\circ}\text{C}$. Оценить состояние холодильника на основании расчета коэффициента недоохлаждения ψ .

4. Требуется определить необходимую плотность орошения в вентиляторной градирне при заданных данных

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Классификация потребителей сжатого воздуха (пневмоприемников)
 2. Сравнительный анализ пневмо- и электропривода
 3. Параметры пневмоприемников
 4. Расчет воздухопотребления предприятия и нагрузок компрессорной станции
 5. Методики расчета воздухопотребления
 6. Требования к качеству сжатого воздуха. Классы загрязненности
 7. Примеси в сжатом воздухе
 8. Всасывающие фильтры. Типы, показатели фильтров
 9. Охладители воздуха. Типы, назначение
 10. Вспомогательное оборудование компрессорной станции (водомаслоотделители, воздухохранилища, продувочные баки)
 11. Типы осушителей сжатого воздуха, их сравнительные характеристики
 12. Транспортирование сжатого воздуха. Потери при транспортировании сжатого воздуха
 13. Расчет воздухопроводов
 14. Система охлаждения. Влияние эффективности охлаждения компрессоров на технико-экономические показатели компрессорной станции
 15. Назначение, классификация, схемы систем технического водоснабжения
 16. Требования к качеству воды. Методика определения потребности воды для компрессорных установок
 17. Обратная система водоснабжения. Охладители воды оборотного цикла
 18. Классификация, типы, сравнительные характеристики. Техничко-экономические показатели
 19. Обратная система водоснабжения. Охладители воды оборотного цикла
 20. Классификация, типы, сравнительные характеристики. Техничко-экономические показатели
 21. Башенные градирни. Конструкция, технические показатели
 22. Вентиляторные градирни. Конструкция, технические показатели
 23. Выбор градирен. Технологический расчет градирен. Выбор вентиляторов и насосов
 24. Подпитка системы оборотного водоснабжения. Виды потерь воды, расчет количества подпиточной воды
 25. Утилизация теплоты оборотного цикла
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Области применения продуктов разделения воздуха
2. Способы разделения газовых смесей
3. Адсорбционные и мембранные установки для разделения воздуха
4. Минимальная работа разделения газовой смеси
5. Процессы испарения и конденсации воздуха
6. Принцип ректификации воздуха
7. Конструкция ректификационных тарелок и колонн
8. Выделение Ne-Ne смеси при ректификации воздуха
9. Выделение криптонового концентрата при ректификации воздуха
10. Очистка криптонового концентрата
11. Выделение сырого аргона при ректификации воздуха
12. Очистка сырого аргона
13. Минимальная работа ожижения газа
14. Схема установки для ожижения газа с однократным дросселированием и ее расчет
15. Схема установки для ожижения газа с детандером и особенности ее расчета
16. Виды детандеров и их конструкции
17. Преимущества и недостатки цикла низкого давления с турбодетандером
18. Особенности конструкций теплообменников воздухоразделительных установок
19. Назначение и способы организации небалансирующихся потоков в регенератор
20. Теплоизоляция в криогенной технике
21. Хранение и транспортировка продуктов разделения воздуха
22. Особенности охраны труда на воздухоразделительных установках
23. Схема выделения CO₂ из дымовых газов
24. Получение твердой углекислоты
25. Технологические схемы воздухоразделительных установок К-0,04; К-0,15; КжАж-0,04; КТ1000; А-8; КтК-35-2; Кт-12
26. Современная кислородная установка
LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-22	Д-1	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Практические/семинарские занятия Экзамен

