

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Газо- и водоочистное оборудование промышленных предприятий

**Код модуля**  
1157944

**Модуль**  
Оборудование предприятий химической  
промышленности

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пецура Сергей Станиславович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподават ель	машин и аппаратов химических производств

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- **Пецура Сергей Станиславович, Старший преподаватель, машин и аппаратов химических производств**

### 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Газо- и водоочистное оборудование промышленных предприятий

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

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Газо- и водоочистное оборудование промышленных 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-5 -Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	З-1 - Идентифицировать основные технологические процессы и режимы производства П-1 - Иметь практический опыт координирования и контроля работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента У-1 - Осуществлять оперативный контроль выполнения требований технологического регламента У-2 - Анализировать данные состояния оборудования и технологических процессов,	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия

	используемых в технологическом процессе и оценивать влияние отклонений контролируемых параметров на технологический процесс	
ПК-6 -Способность выбирать технологические параметры для промышленного производства с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	<p>З-1 - Идентифицировать технологические схемы и нормы технологического режима технологических и производственных подразделений</p> <p>З-2 - Определять назначение, конструкции и принципы действия основного оборудования химических, нефтехимических, биотехнологических производств и смежных отраслей и методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы данного оборудования</p> <p>П-1 - Выполнять разработку мероприятий по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования</p> <p>У-1 - Подготавливать, планировать и осуществлять мероприятия по повышению эффективности технологического оборудования, освоению современного энергоэффективного оборудования, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов по эксплуатации оборудования и трубопроводов, контролю работы по повышению эффективности производства, сокращению норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов</p> <p>У-2 - Производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

	задач энерго- и ресурсосбережения	
ПК-7 -Способность к установлению причин брака в производстве и разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	<p>З-1 - Перечислить стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по эксплуатации технологического объекта</p> <p>З-2 - Перечислить виды и содержание локальных актов, методических материалов, касающиеся технологического контроля производства</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по организации, планирования и контроля работ по обеспечению выполнения требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования и мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта</p> <p>У-1 - Анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать план мероприятий по его предупреждению</p>	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия
ПК-9 -Способность осуществлять контроль за работой основного оборудования	<p>З-1 - Изложить виды и содержание локальных актов, методические материалы, технологических инструкций и регламентов, касающиеся технологического контроля работы производственного оборудования, установок и производств</p> <p>П-1 - Осуществлять координацию и контроль работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению нарушений хода производственного процесса</p>	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия

	У-1 - Контролировать эксплуатацию технологического оборудования согласно требованиям норм технологического режима	
ПК-19 -Способность к обоснованию выбора типа оборудования, расчету основных эксплуатационных параметров и размеров элементов оборудования	<p>З-1 - Объяснять основы физики напряженного состояния и связь с нормативными методиками расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования и конструкций химических, нефтехимических, биотехнологических производств и смежных отраслей</p> <p>З-2 - Привести примеры применения основных методов определения основных технико-экономических показателей работы оборудования химических, нефтехимических, биотехнологических производств и смежных отраслей</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт расчета и определения основных параметров конструкций и оборудования химических, нефтехимических, биотехнологических производств и смежных отраслей с использованием стандартных и нормативных методов и методик расчета и средств автоматизированного проектирования</p> <p>У-1 - Выбирать необходимое основное и вспомогательное техническое и технологическое оборудование химических, нефтехимических, биотехнологических производств и смежных отраслей с учетом требований технологического процесса</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор методик расчета и проектирования деталей и узлов технологического оборудования химических, нефтехимических,</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

	биотехнологических производств и смежных отраслей на основе анализа исходных данных	
--	---	--

### 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,12	50
<i>работа на занятиях</i>	7,9	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.4</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	7,17	50
<i>работа на занятиях</i>	7,17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
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. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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 (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. Определение предельно допустимого выброса проточного
2. Фракционный анализ пыли. Медианный диаметр и дисперсия

3. Расчет и выбор циклона. Эффективность очистки общая и фракционная
  4. Расчет и выбор мокрых газопромывателей.
  5. Принцип аппаратного оформления схем физико- химической очистки промстоков
  6. Материальный баланс установок физико-химической очистки промстоков
  7. Расчет и выбор усреднителей и смесителей
  8. Расчет и выбор отстойников и фильтров
- 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**

Примерный перечень тем

1. Определение ПДВ в воздухе веществ, обладающих суммацией действия.
2. Ситовой анализ пыли. Определение среднего по массе диаметра частиц и среднеквадратичного отклонения размеров.
3. Расчет пылеосадительной камеры.
4. Расчет циклона.
5. Расчет аппарата мокрой пыле- газоочистки.
6. Определение предельно-допустимого сброса (ПДС) загрязняющего вещества с промышленным стоком.
7. Составление материального баланса установки реагентной очистки промстоков.
8. Расчет отстойника.

Примерные задания

Рассчитать пылеосадительную камеру для улавливания золы из продуктов сгорания бурого угля по следующим параметрам:

- Расход газа-носителя  $Q = 100000 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Состав газа-носителя:  $\text{CO}_2 - 12\%$ ;  $\text{O}_2 - 4\%$ ;  $\text{N}_2 - 84\%$
- Средний по массе диаметр частиц золы  $d_m = 30 \text{ мкм}$
- Среднеквадратичное отклонение  $\sigma = 3,0$
- Плотность золы  $\rho_z = 2150 \text{ кг/м}^3$
- Смачиваемость  $97\%$
- Начальное содержание золы  $c = 17,6 \text{ г/м}^3$
- Температура газа-носителя  $t = 1700^\circ\text{C}$

Определить:

1. Размеры камеры.
2. Степень осаждения золы.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Аппаратурное оформление системы очистки газовых выбросов, содержащих сернистый ангидрид.

2. Аппаратурное оформление системы очистки газовых выбросов, содержащих пары соляной кислоты.
3. Аппаратурное оформление установки реагентной очистки кислых промстоков.
4. Аппаратурное оформление установки очистки щелочных стоков.
5. Аппаратурное оформление установки очистки стоков, содержащих нефтепродукты.

Примерные задания

Тема домашней работы:

- Аппаратурное оформление установки регенерации сернокислотного травильного раствора агрегата непрерывного травления стали по следующим данным:

Исходные данные:

- Сток содержит до 5% серной кислоты и 25% сульфата двухвалентного железа.

Предложить технологию регенерации и аппаратурное оформление технологической схемы.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Понятие ПДК. ПДК в атмосфере. ПДК максимально разовая и среднесуточная. Максимальная концентрация вредных веществ в атмосфере.
2. Понятие предельно допустимого выброса (ПДВ). Определение ПДВ.
3. Рассеяние химических веществ в атмосфере. Использование дымовых труб.
4. Факторы, учитываемые при выборе очистного оборудования.
5. Очистка атмосферных выбросов от пыли. Оборудование, применяемое для пылеочистки.
6. Сухая пылеочистка. Выбор оборудования для сухой пылеочистки.
7. Мокрая пыле-газоочистка. Выбор оборудования для мокрой пыле-газоочистки.
8. Очистка отходящих газов на примере производства серной кислоты контактным способом.
9. Регенерация растворителя на примере очистки аспирационного воздуха в производстве паронита.
10. Понятие ПДК. ПДК в водной среде. Нормирование поверхностных вод.
11. Понятие предельно-допустимого сброса (ПДС). Определение ПДС
12. Источники водоснабжения промышленных предприятий. Разновидности технической воды.
13. Водооборотные циклы промышленных предприятий. Прямоточная система водоснабжения на примере обработки промывных вод агрегата сернокислотного травления.
14. Замкнутая система водопотребления на примере обработки травильных стоков агрегата сернокислотного травления стального листа.

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 Технология самостоятельной работы	ПК-6	П-1	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия