ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Курсовое проектирование по спецтехнологии»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения	Курсовой проект; зачет	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-3: Способен проектировать отдельные стадии технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Курсовой проект; зачет	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-5: Способен к разработке проектных решений по инженерной защите компонентов окружающей среды в соответствии с требованиями природоохранного законодательства	Курсовой проект; зачет	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Курсовое проектирование по спецтехнологии».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Курсовое проектирование по спецтехнологии» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*

Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	*Удовлетворительно*
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	*Неудовлетворительно*

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	*Зачтено*
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	*Не зачтено*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Пример ФОМ

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и технических средств с позиций энерго- и ресурсосбережения	ПК-1.2 Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий
ПК-3 Способен проектировать отдельные стадии технологических процессов с использованием современных информационных технологий	ПК-3.1 Применяет современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
	ПК-3.2 Применяет программное обеспечение для разработки проектов в области охраны окружающей среды
ПК-5 Способен к разработке проектных решений по инженерной защите компонентов окружающей среды в соответствии с требованиями природоохранного законодательства	ПК-5.2 Разрабатывает проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства

Задача 1

Описание ситуации

Тепловая электростанция, основным топливом которой является уголь Кузнецкого бассейна, выбрасывает в атмосферу дымовые газы, содержащие 15 т/ч золы. $T_г$=123˚С, $H_{тр}$=150 м, $Д_{тр}$=5 м, ω_0=10 м/с. Электростанция расположена в Новосибирской области: А=200, $T_в$=23˚С, η=1.

1. Выполните конструкторскую проработку средств золоулавливания, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК- 1.2):

- приведите классификацию электрофильтров по типу электродной системы, по направлению движения газов и по способу удаления пыли с электродов;
- выполните анализ и подбор конструкции электрофильтра для очистки дымовых газов при расходе раза 50 тыс. куб.м/час;
- предложите решения по компоновке основных частей электрофильтра.

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет электрофильтра для обеспечения нормативов качества атмосферного воздуха (ПК-3.1, ПК-3.2):

- выберите оптимальные параметры работы электрофильтра и определите его гидравлическое сопротивление;
- обоснуйте необходимую эффективность золоулавливания.

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при работе электрофильтра (ПК-5.2).

Задача 2

На цементном заводе, расположенном в с. Голуха, Заринского района, основным источником пылегазового выброса является вращающаяся печь обжига цементного клинкера. Уловленный материал в сухом виде возвращается в печь обжига.

Для обеспечения санитарно-гигиенических нормативов загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны необходимо обеспечить очистку газов от цементной пыли не ниже 95 %.

1. Выполните конструкторскую проработку устройств для улавливания цементной пыли, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-1.2):

- выполните анализ и подбор конструкции электрофильтра для очистки цементного производства от пыли; Vг=15 нм^3/с, концентрация цементной пыли Хн= 0,025 кг/м^3. Температура отходящего газа 150 ^{o}С. Вязкость газа при температуре процесса 2,25*10^{-5} Па*с; разрежение в системе 1500 Па;.

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет электрофильтра для обеспечения требуемой степени очистки газов (ПК-3.1, ПК-3.2):

- определите скорость дрейфа для частиц цементной пыли размером от 2 до 5 мкм;
- определите длину осадительных пластин электрофильтра, расстояние между пластинами, радиус коронирующих электродов и расстояние между ними.

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при работе электрофильтра (ПК-5.1):

- определите размер ориентировочной санитарно-защитной зоны цементного завода в соответствии с СанПиН;
- определите возможность уменьшения размеров установленной санитарно-защитной зоны предприятия при внедрении устройств улавливания цементной пыли на производстве.

Задача 3

Источниками выделений загрязняющих веществ на асфальтобетонном заводе (АБЗ), г. Барнаул, являются: сушильный барабан, элеватор сушильного материала, силосные емкости, грохот, битумные котлы, щековая и конусная дробилка.

Источники выбросов – выхлопные трубы пылеуловителей.

1. Выполните конструкторскую проработку устройств для улавливания пыли от организованных источников АБЗ, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-1.2):

- установите ряд «сухих» пылеуловителей по убыванию эффективности очистки;
- выполните анализ и подбор конструкции двухступенчатой очистки газов АБЗ от пыли: 1 ступень – центробежный пылеуловитель; 2 ступень – тканевый фильтр.

Vг=15000 м^3/ч; начальная концентрация пыли Хн = 23 г/ м^3; конечная концентрация пыли Хк=7,5 г/м^3. Температура процесса 150 ^{o}С, плотность пыли 2400 кг/м^3. Фракционный состав пыли принять по справочнику.

- определите эффективность двухступенчатой очистки газов от пыли.

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет циклона НИИОГаз и рукавного фильтра для обеспечения требуемой степени очистки газов (ПК-2.2):

- определите основные размеры циклона в долях от диаметра цилиндрической части;
- определите поверхность фильтрования рукавного фильтра, число рукавов, гидравлическое сопротивление фильтровальной ткани.

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от всех источников выделений АБЗ, определить приоритетные загрязняющие вещества.

Задача 3

Барнаульская ТЭЦ-3 занимается выработкой тепловой и электрической энергии для энергоснабжения предприятий, организаций и жилых кварталов города. В котлах сжигается бурый уголь Назаровского месторождения Канско-Ачинского бассейна.

Топочные газы, образованные при сжигании топлива, удаляются дымососом типа ДОД-31,5 в дымовую трубу. Производительность дымососа 847 тыс. м^3/ч. Тг=155˚С, Нтр= 230 м, Дтр=7,2 м, ω0=10 м/с.

1. Выполните конструкторскую проработку средств золоулавливания, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК- 1.2):

- приведите классификацию электрофильтров по типу электродной системы;
- выполните анализ и подбор конструкции электрофильтра для очистки дымовых газов при объеме газов 847 тыс. куб.м/час;
- предложите способы снижения вторичного уноса взвешенных частиц с пластинчатых электродов.

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет электрофильтра для обеспечения нормативов качества атмосферного воздуха (ПК-3.1, ПК-3.2):

- определите, по какому механизму происходит зарядка частиц размером более 0,5 мкм при коронном разряде?
- определите оптимальные параметры работы электрофильтра и его гидравлическое сопротивление;
- обоснуйте необходимую эффективность золоулавливания.

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности (ПК-5.2):

- охарактеризуйте способы использования золошлаковых отходов ТЭЦ;
- перечислите все факторы снижения негативного воздействия ТЭЦ на воздушную среду при переводе котлоагрегатов на сжигание газообразного топлива.

Задача 4

На цементном заводе, расположенном в г. Искитиме Новосибирской области основным источником пылегазового выброса является печь обжига цементного клинкера.

Уловленный материал в сухом виде возвращается в печь обжига. Для обеспечения санитарно-гигиенических нормативов загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны необходимо обеспечить очистку газов от цементной пыли не ниже 90 %.

1. Выполните конструкторскую проработку устройств для улавливания цементной пыли, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-1.2):

- перечислите основные свойства и характеристики выбросов, которые определяют выбор пылеочистного оборудования;

- выполните анализ и подбор конструкции рукавного фильтра для очистки газа от цементной от пыли; Vг=10 $м^3$/с, концентрация цементной пыли Хн= 0,020 кг/ $м^3$. Температура отходящего газа 140 ºС, разрежение в системе 1500 Па;

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет рукавного фильтра для обеспечения требуемой степени очистки газов (ПК-3.1, 3.2):

- определите поверхность фильтрации, число и размер рукавов. Дисперсный состав цементной пыли принять по справочным данным;

- определите способ регенерации рукавных фильтров, соответствующий свойствам ткани и запыленности газового потока.

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности (ПК-5.2):

- определите размер ориентировочной санитарно-защитной зоны цементного завода в соответствии с СанПиН;

- представьте схему факторов, влияющих на рассеивание выброс пыли в атмосфере.

Задача 5

Асфальтобетонный завод (АБЗ), расположенный в Алтайском крае, имеет следующие источники выделения загрязняющих веществ: узлы пересыпки материалов в бункера; сушильный барабан, элеватор сушильного материала, силосные емкости, грохот, битумные котлы, щековая и конусная дробилки. Часть источников выделений являются неорганизованными, организованными источниками являются выхлопные трубы пылеуловителей.

1. Выполните конструкторскую проработку устройств для улавливания пыли от организованных источников АБЗ, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-1.2):

- проведите анализ основных механизмов осаждения аэрозолей с целью выбора эффективного пылеуловителя для очистки газовых выбросов АБЗ;

- выполните анализ и подбор пылеуловителя – рукавного фильтра для очистки газов АБЗ от пыли: Vг=10000 $м^3$/ч; начальная концентрация пыли Хн = 25 г/ $м^3$; конечная концентрация пыли Хк=8,5 г/$м^3$. Температура процесса 150 ºС, плотность пыли 2400 кг/$м^3$.

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет рукавного фильтра для обеспечения требуемой степени очистки газов (ПК-3.1, ПК-3.2):

- определите поверхность фильтрования рукавного фильтра, число рукавов, гидравлическое сопротивление фильтровальной ткани.

- определить эффективность рукавного фильтра. Фракционный состав пыли принять по справочнику.

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от источников выбросов загрязненного воздуха в атмосферу безопасности (ПК-5.2).

Задача 6

Производственная котельная (г. Рубцовск) занимается выработкой тепловой энергии и горячей воды для нужд предприятия. В водогрейных котлах типа КВ с топкой «Горн» сжигается каменный уголь марки «ДОМ 13-50». Расход угля 1200 т/год. Время работы

котельной 8760 час/год. Топочные газы, образованные при сжигании топлива, удаляются дымососом производительность 8354 $м^3$/ч. $Т_г$=135˚С, $Н_{тр}$= 23 м, $Д_{тр}$=0,45 м. Золоуловитель отсутствует. Котельная оборудована закрытым угольным складом размером 5*5 м. Размер открытого угольного склада 15*20 м.

1. Выполните конструкторскую проработку способов очистки дымовых газов котельной, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-1.2):

- установите последовательность стадий процесса очистки дымовых газов от котельного агрегата до дымовой трубы с учетом золоулавливания;

- выполните анализ и подбор конструкции центробежного пылеуловителя для очистки дымовых газов от золы при объеме газов 8354 куб.м/час;

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет циклона НИИОГаз для достижения эффективности очистки 70% (ПК-3.1, ПК-3.2).

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности от организованных и неорганизованных источников выбросов загрязняющих веществ производственной котельной (ПК-5.2).

Задача 7

Производственная котельная (ООО «Алттранс», г. Барнаул) занимается выработкой тепловой энергии и горячей воды для нужд предприятия. Котельная оборудована 2 котлами КВГТ-0,6 и 2 котлами паровозными серии Л, работающими на угле разреза «Восточно-Бейского» Красноярского края марки ДОМ. Расход угля 7000 т/год. Время работы котельной 6574 час/год. В качестве топлива используются также отходы деревообрабатывающего производства: обрезь натуральной чистой древесины – 500 т/год; опилки натуральной чистой древесины – 234 т/год. Котлы оборудованы пылеулавливающей установкой (пылеосадительной камерой) эффективностью 45%, что не обеспечивает достижение нормативов ПДВ. Параметры источника выброса: $Т_г$=125˚С, $Н_{тр}$= 20 м, $Д_{тр}$=0,5 м.

1. Выполните конструкторскую проработку способов очистки дымовых газов котельной, направленную на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-1.2):

- представьте классификацию промышленных пылеуловителей в зависимости от размеров эффективно улавливаемых частиц;

- выполните реконструкцию существующей системы золоулавливания для достижения нормативов ПДВ при объеме газов 12000 куб.м/час;

2. С использованием современных информационных технологий и современного программного обеспечения проведите расчет циклона НИИОГаз для достижения эффективности очистки 70% (ПК-3.1, ПК-3.2):

- определите основные размеры циклона в долях от диаметра цилиндрической части; фракционный состав пыли принять по справочнику;

- определите гидравлическое сопротивление циклона.

3. Произведите обоснование мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при работе гравитационного пылеуловителя (ПК-5.2).

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.