

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Машины и аппараты неорганических производств

Код модуля
1157944

Модуль
Оборудование предприятий химической
промышленности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хомякова Татьяна Владимировна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	машин и аппаратов химических производств

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- **Хомякова Татьяна Владимировна, Старший преподаватель, машин и аппаратов химических производств**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Машины и аппараты неорганических производств

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Машины и аппараты неорганических производств

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, используемых в	Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	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 мероприятий 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 задач энерго- и ресурсосбережения</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

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

	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, биотехнологических производств и смежных</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>проверка конспектов</i>	7,9	50
<i>домашняя работа</i>	7,17	50
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 – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>работа на занятиях</i>	7,17	50
<i>контрольная работа</i>	7,17	50
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. 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

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 (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. Конструктивные особенности и принцип работы однокорпусной выпарной установки 500кг/ч испаренной влаги, установок типа А2-ОВВ-2 и А2-ОВВ-4; «Виганд 4000», установок производительностью 2000 кг/ч, 8000 кг/ч испаренной влаги.

2. Конструктивные особенности и принцип работы установок РСМ-500, ЦТ-500, РФСУ-0,5, «Anhydro-500», установки двухстадийной сушки фирмы «Niro-Atomaizer» и «Anhydro».

3. Расчет отстойной и фильтрующей центрифуг

4. Конструктивные особенности и принцип работы установок гранулирования удобрений методом прессования, таблетированных удобрений, аппаратов: аммонизатора - гранулятора, барабанного гранулятора, сферодайзера, барабанной грануляционной сушилки (БГС), шнека-гранулятора, дискового (тарельчатого) гранулятора, сушильно-грануляционного агрегата. (РКСГ), грануляционной башни.

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. Расчет конденсатора.
2. Расчет инжектора
3. Расчет сушильной установки.

Примерные задания

Рассчитать барабанную сушилку.

Удельные потери теплоты в окружающую среду составили $22,6 \cdot 10^3$ Дж/кг.

Найти габариты аппарата на заданную производительность. Производительность сушилки по высушенному материалу $G_k=20$ т/ч, начальная влажность материала 22%, конечная

влажность материала 5%. Температура материала на входе 25 оС, на выходе 105 оС, эквивалентный диаметр частиц материала $d_{\text{э}}=25 \cdot 10^{-3}$ м. Сушка проводится горячим воздухом с

начальной температурой воздуха 170 оС. Объемное напряжение барабана по влаге составляет 9 кг/м³ ч.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Вспомогательное оборудование выпарных установок. Конденсаторы.
2. Вспомогательное оборудование выпарных установок. Конденсатоотводчики.
3. Вспомогательное оборудование выпарных установок. Инжекторы.
4. Вспомогательное оборудование выпарных установок. Воздухонагреватели.
5. Вспомогательное оборудование выпарных установок. Устройства для очистки отработавшего воздуха.

Примерные задания

Тема: «Вспомогательное оборудование сушильных установок. Устройства для очистки воздуха, поступающего в сушильную камеру»

Содержание:

1. Механические фильтры. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.
2. Угольные фильтры. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.
3. Масляные фильтры. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.
4. Губчатые фильтры. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки
5. Фильтры абсолютной очистки. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Температура кипения растворов Закон Рауля. Правило линейности Павлова.
2. Тепловой баланс процесса выпаривания.
3. Теплоотдача от стенки к кипящей жидкости.
4. Явления, сопровождающие выпаривание растворов.
5. Конструкции выпарных аппаратов. ВА с внутренней циркуляционной трубой и подвесной нагревательной камерой.
6. Конструкции выпарных аппаратов. ВА с выносной нагревательной камерой и вынесенной зоной кипения.
7. Конструкции выпарных аппаратов. ВА с принудительной циркуляцией раствора.
8. Конструкции выпарных аппаратов. Пленочные выпарные аппараты.
9. Пути экономии греющего пара.
10. Вспомогательное оборудование выпарных установок.
11. Конструктивные особенности и принцип работы однокорпусной выпарной установки производительностью 500 кг/ч испаренной влаги.
12. Конструктивные особенности и принцип работы выпарной установки А2-ОВВ-2.
13. Конструктивные особенности и принцип работы выпарной установки А2-ОВВ-4.
14. Конструктивные особенности и принцип работы выпарной установки «Виганд 4000».
15. Конструктивные особенности и принцип работы выпарной установки производительностью 2000 кг/ч испаренной влаги.
16. Конструктивные особенности и принцип работы выпарной установки производительностью 8000 кг/ч испаренной влаги.
17. Виды сушки. Физические основы процесса сушки.
18. Материальный и тепловой баланс сушки.
19. Кинетика сушки.
20. Конструкции сушилок.
21. Вспомогательное оборудование сушильных установок.
22. Конструктивные особенности и принцип работы установки РСМ-500.
23. Конструктивные особенности и принцип работы установки РФСУ-0,5 (1 вариант).
24. Конструктивные особенности и принцип работы установки РФСУ-0,5 (2 вариант).
25. Конструктивные особенности и принцип работы установки «Anhydro-500».

26. Конструктивные особенности и принцип работы установки двухстадийной сушки фирмы «Niro-Atomaizer».
27. Конструктивные особенности и принцип работы установки двухстадийной сушки фирмы «Anhydro».
28. Классификация центрифуг. Способы выгрузки осадка из роторов центрифуг.
29. Конструкции центрифуг.
30. Гранулирование порошкообразных удобрений методом прессования. Основы метода.
31. Технологическая схема и принцип работы установки гранулирования сложных удобрений методом прессования.
32. Конструкция и принцип работы валкового пресса.
33. Технологическая схема и принцип работы установки для производства таблетированных удобрений на основе переработки элементарного фосфора, азот- и калийсодержащих компонентов.
34. Конструкция таблеточного пресса.
35. Гранулирование порошкообразных удобрений в присутствии растворов и плавов. Основы метода.
36. Конструкции и принципы работы аппаратов для гранулирования: аммонизатора-гранулятора, барабанного гранулятора.
37. Конструкции и принципы работы аппаратов для гранулирования: сферомайзера, барабанной грануляционной сушилки (БГС), шнека-гранулятора. Конструкции и принципы работы аппаратов для гранулирования: сферомайзера, барабанной грануляционной сушилки (БГС), шнека-гранулятора.
38. Конструкции и принципы работы аппаратов для гранулирования: дискового (тарельчатого) гранулятора, сушильно-грануляционного агрегата. (РКСГ).
39. Гранулирование минеральных удобрений из расплава. Основы гранулирования из расплава. Конструкция и принцип работы грануляционной башни.
- 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	3-1 3-2	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен