

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 11.10.2022 14:51:10
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ХТМиАХП

_____ Е.Н. Павленко

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
По дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки
Профиль

18.03.01 Химическая технология
Химическая технология синтетических био-
логически активных веществ, химико-
фармацевтических препаратов и косметиче-
ских средств

Квалификация выпускника
Форма обучения
Год начала обучения
Изучается в 5,6 семестре

бакалавр
очная
2021

Предисловие

1. Назначение – текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Задача итогового контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины – «Процессы и аппараты химической технологии» - и в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология**, утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ протокол №__ от «__»_____2021__ г.

3. Разработчик Свидченко А.И., доцент кафедры ХТМиАХП

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, протокол №__ от «__»_____202__ г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, Протокол №__ от «__»_____202__ г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель

Павленко Е.Н., и.о. зав. кафедрой ХТМиАХП
Сыпко К.С., ассистент кафедры ХТМиАХП

Экспертное заключение: соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

«__»_____

(подпись председателя)

7. Срок действия ФОС на срок реализации образовательной программы

**Паспорт фонда оценочных средств
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

По дисциплине	Процессы и аппараты химической технологии
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Профиль	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2021
Изучается в	5,6 семестре

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный/письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ОПК-2, ОПК-4	Тема 1-8	собеседование	текущий	устный	вопросы к собеседованию
ОПК-2, ОПК-4	Тема 1-8	экзамен	промежуточный	устный	вопросы к экзамену
ОПК-2, ОПК-4	Тема 1-8	Задание для курсового проекта	промежуточный	устный	курсовая работа

Составитель _____ Д.В. Казаков
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ХТМиАХП

_____ Е.Н. Павленко

«__» _____ 2021 г.

Вопросы к экзамену

по дисциплине

Процессы и аппараты химической технологии

5 семестр

Базовый уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

Знать

1. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Понятие процесса, аппарата, машины.
2. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины. Основы классификации типовых процессов и аппаратов ХТ.
3. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины. Расчет процесса и аппарата: основные цели, задачи и этапы. Понятие о движущих силах процесса.
4. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Материальный и тепловой балансы процесса и аппарата.
5. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Законы равновесия: основной закон гидростатики.
6. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Равновесие паро-жидких систем: фазовые диаграммы и их уравнения.
7. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Физическое моделирование и его принципы.
8. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Математическое моделирование и его этапы.
9. Гидромеханические процессы: общие сведения. Виды задач гидродинамики.
10. Понятие жидкости в гидродинамике. Вязкость.
11. Режимы течения реальных жидкостей.
12. Уравнение неразрывности потока.
13. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости.
14. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.
15. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Методы расчета.
16. Расчет оптимального диаметра трубопровода.
17. Гидродинамика неподвижного слоя зернистого материала.
18. Гидродинамика псевдооживленного слоя зернистого материала.
19. Гидродинамическая структура потоков. Основные понятия.
20. Перемещение жидкостей. Основные понятия.
21. Термодинамические основы сжатия газов.
22. Перемещение газов. Основные понятия.

23. Неоднородные системы в химической технологии и их характеристика. Материальный баланс разделения неоднородных систем.
24. Отстаивание. Основные понятия, оборудование.
25. Скорость осаждения частиц в вязкой среде и методы ее расчета.
26. Расчет отстойников: основные принципы.
27. Фильтрование. Основные понятия, оборудование.
28. Фильтрование при $\Delta p = \text{const}$ и $w = \text{const}$.
29. Определение постоянных в уравнении фильтрования.
30. Очистка газов в электрическом поле.
31. Центробежная сила и фактор разделения.
32. Отстойное центрифугирование. Основные понятия, оборудование.
33. Фильтрующее центрифугирование. Основные понятия, оборудование.
34. Циклонный процесс. Основные понятия, оборудование.
35. Сухая и мокрая очистка газов.
36. Перемешивание. Основные понятия, оборудование.
37. Основы расчета и выбора мешалок.
38. Механические процессы. Основные понятия, оборудование.
39. Основы расчета измельчителей. Основные принципы.
40. Тепловые процессы и аппараты. Общая характеристика.
41. Промышленные способы подвода и отвода тепла.
42. Виды переноса тепла. Поле, градиент температуры, поток тепла.
43. Совместный перенос тепла конвекцией и излучением.
44. Теплопередача через плоскую стенку.
45. Теплопередача через цилиндрическую стенку.
46. Теплопередача при переменных температурах сред. Расчет коэффициента теплопередачи.
47. Теплопередача при переменных температурах сред. Расчет средней разности температур.
48. Теплообменные аппараты. Общая характеристика.
49. Основы расчета теплообменных аппаратов.
50. Особенности расчета конденсаторов-холодильников и испарителей.
51. Выпаривание. Общие сведения.
52. Однокорпусные выпарные установки. Устройство и принцип работы. Материальный баланс.
53. Однокорпусные выпарные установки. Тепловой баланс и поверхность нагрева.
54. Многокорпусное выпаривание.
55. Печи. Общая характеристика и классификация.
56. Устройство трубчатой печи. Показатели работы.
57. Расчет печи: процесс горения топлива.
58. Тепловой баланс печи, тепловая нагрузка, расход топлива.
59. Расчет камеры радиации в печи. Основные принципы.
60. Расчет конвекционной камеры в печи. Основные принципы.
61. Гидравлический и аэродинамический расчеты печи. Основные понятия.

Уметь

1. Принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.
2. Рассчитывать основные характеристики технологических аппаратов, выбирать рациональную схему производства.

Владеть

1. Методиками самоорганизации и самообразования.

Повышенный уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

Знать

1. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Законы сохранения массы, энергии и импульса. Основные понятия.
2. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Равновесие в химико-технологических системах. Основные понятия.

- тия и условия (на примере двухфазных систем).
3. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Равновесие паро-жидких систем: основные законы и правила (Гиббса, Рауля, Дальтона и др.).
 4. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Законы переноса массы, энергии и импульса. Основные понятия
 5. Идеальные модели гидродинамической структуры потоков.
 6. Реальные модели гидродинамической структуры потоков.
 7. Основное дифференциальное уравнение фильтрования.
 8. Основы расчета и выбора центрифуг.
 9. Теплопроводность. Закон Фурье.
 10. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Закон охлаждения Ньютона.
 11. Обобщённое критериальное уравнение теплоотдачи. Расчёт коэффициента теплоотдачи.
 12. Лучистый теплообмен: основные законы. Количество передаваемого тепла.
- Уметь
1. Проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.
 2. Рассчитывать основные характеристики технологических аппаратов, выбирать рациональную схему производства.
- Владеть
1. Методами освоения и эксплуатации вновь вводимого оборудования.

Вопросы к экзамену (6 семестр)

Базовый уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

- Знать
1. Массообменные процессы. Общие сведения, экологическое значение.
 2. Теория массопередачи. Основные понятия.
 3. Перегонка. Общая характеристика, применение процесса.
 4. Однократная перегонка бинарной смеси.
 5. Ректификация. Общие сведения.
 6. Ректификационная установка для разделения бинарной смеси.
 7. Задачи и допущения расчета ректификации.
 8. Расчёт температур и давлений в ректификационной колонне.
 9. Материальный и тепловой балансы ректификации.
 10. Расчёт питательной секции, основных размеров ректификационной колонны.
 11. Многокомпонентная ректификация. Основные понятия. Этапы расчёта.
 12. Абсорбция. Общие сведения.
 13. Экстракция. Общие сведения.
 14. Расчёт экстракционных колонн: материальный баланс.
 15. Расчёт экстракционных колонн: диаметр и высота.
 16. Адсорбция. Основные понятия, оборудование.
 17. Сушка. Основные понятия, оборудование.
 18. Тепловой баланс сушки.
 19. Расчет сушилок. Основные принципы.
 20. Кристаллизация. Основные понятия, оборудование.
 21. Материальный баланс кристаллизации.
 22. Растворение (экстрагирование). Основные понятия, оборудование.
 23. Основы расчета растворителей.
 24. Мембранные процессы. Основные понятия, оборудование.
 25. Принципы освоения вновь вводимого оборудования.
 26. Принципы эксплуатации вновь вводимого оборудования.
- Уметь
1. Принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.
- Владеть
1. Методами проверки технического состояния, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.

Повышенный уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

- Знать
1. Однократная перегонка многокомпонентной смеси.
 2. Расчёт числа тарелок в ректификационной колонне. Основные принципы.
 3. Расчёт абсорбции бинарной смеси. Основные принципы.
 4. Равновесие при экстракции.
 5. Расчёт адсорбции бинарной смеси. Основные принципы.
 6. Материальный баланс сушки.
 7. Тепловой баланс кристаллизации.
 8. Основы расчета мембранных процессов.
 9. Принципы проверки технического состояния оборудования.
 10. Принципы ремонта оборудования.
- Уметь
1. Готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.
- Владеть
1. Методами освоения и эксплуатации вновь вводимого оборудования.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности процессов химической технологии и определяет оптимальные параметры оборудования, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, владеет методами экономической оценки технических решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности процессов химической технологии и определяет оптимальные параметры оборудования, частично демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, однако в его ответе содержится ряд неточностей.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, представляет общие принципы процессов и аппаратов химической технологии, умеет частично применять полученные знания на практике, но его ответ требует поправок и дополнений.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент слабо ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, не умеет рассчитать типовой процесс химической технологии и оборудование для его реализации и не в состоянии изучать дисциплину самостоятельно.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{ЭКЗ}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса по разделам дисциплины, изучаемым в соответствующем семестре. Для подготовки по билету отводится 1 астрономический час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования учебными плакатами по дисциплине, чертежами и схемами процессов и аппаратов химической технологии, справочниками по химической технологии.

Составитель _____ Д.В. Казаков
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ХТМиАХП

_____ Е.Н. Павленко

«__» _____ 2021 г.

Вопросы для собеседования

по дисциплине Процессы и аппараты химической технологии

5 семестр

Базовый уровень

Тема 1. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины.

1. Предмет и задачи дисциплины. Понятие процесса, аппарата, машины.
2. Основы классификации типовых процессов и аппаратов ХТ.
3. Материальный и тепловой балансы процесса и аппарата.
4. Способы самоорганизации и самообразования. Их роль в изучении дисциплины.

Тема 2. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.

1. Физическое моделирование.
2. Физическая модель.
3. Математическое моделирование.
4. Математическая модель.

Тема 3. Гидродинамика и гидродинамические процессы.

1. Перемещение жидкостей.
2. Сжатие и перемещение газов.
3. Основные способы разделения неоднородных систем и их экологическое значение.
4. Перемешивание в жидких средах.

Тема 4. Обработка сыпучих материалов.

1. Классификация механического оборудования.
2. Устройство и работа аппаратуры и оборудования.
3. Дробление, размалывание, сортировка, перемешивание сыпучих материалов.

Тема 5. Тепловые процессы и аппараты.

1. Проектный и проверочный расчеты теплообменного аппарата.
2. Методы выпаривания: простое (однократное), многократное.
3. Схема простой однократной выпарной установки.
4. Типы печей.
5. Основные показатели работы трубчатых печей.
6. Продукты горения топлива, химическое и тепловое загрязнение окружающей среды.

ды.

Повышенный уровень

Тема 1. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины.

1. Равновесие паро-жидких систем: фазовые диаграммы и их уравнения.
2. Расчет процесса и аппарата: основные цели, задачи и этапы. Понятие о движущих

силах процесса.

Тема 2 Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения.

1. Основы теории подобия и ее методы.
2. Этапы моделирования.
3. Роль и применение ЭВМ.

Тема 3. Гидродинамика и гидродинамические процессы.

1. Основы расчета отстойников гравитационного типа.
2. Основы расчета фильтров.
3. Основы расчета и выбора центрифуг.
4. Основы расчета и выбора мешалок.

Тема 4. Обработка сыпучих материалов.

1. Принципы расчета оборудования для механических процессов.

Тема 5. Тепловые процессы и аппараты.

1. Расчет пароподогревателей, кипятильников, конденсаторов-холодильников.
2. Материальный и тепловой балансы простого выпаривания.
3. Расход теплоносителя и поверхность теплообмена.
4. Тепловой баланс печи. Расход топлива.
5. Радиационно-конвективная теплоотдача.
6. Расчет печей.

6 семестр

Базовый уровень

Тема 6. Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.

1. Классификация и краткая характеристика массообменных процессов.
2. Перегонка. Общие сведения о процессе и области его применения.
3. Устройство и работа ректификационной колонны.
4. Экстракция. Назначение процесса.
5. Экстракция. Движущая сила процесса.

Тема 7. Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.

1. Адсорбционное разделение газовых и жидких смесей. Движущая сила процесса.
2. Применение адсорбции.
3. Устройство и работа адсорбционных аппаратов.
4. Устройство сушильных аппаратов.

Тема 8. Освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования.

1. Каковы способы проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования?

Повышенный уровень

Тема 6. Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.

1. Основы теории массопередачи.
2. Размеры аппарата для разделения фаз (сепаратора).
3. Расчет диаметра ректификационной колонны.
4. Расчет высоты ректификационной колонны.
5. Равновесие фаз при абсорбции.
6. Влияние давления и температуры на процесс абсорбции.

Тема 7. Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.

1. Расчет основных размеров адсорбера.
2. Тепловой баланс сушилок.
3. Расчет процессов и аппаратов для сушки.

Тема 8. Освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования.

1. Как готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта?
2. Каковы методы освоения и эксплуатации вновь вводимого оборудования?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает изученный материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями излагает изученный материал.

2. Описание шкалы оценивания

За текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком сроки, выставляется студенту оценка «зачтено» или «не зачтено» по критериям, описанным в п.1.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по тематике самостоятельного изучения литературы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции: ОПК-2, ОПК-4. Принципиальные отличия заданий повышенного уровня от базового заключатся в том, что они раскрывают творческий потенциал студента более глубоко.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо – 6 ч. Для подготовки необходимо изучить литературу, составить конспект и план ответа.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования планом ответа.

При проверке задания, оцениваются

- соответствие выполненной работы заданию;
- знание теоретического материала и основной терминологии;
- последовательность и рациональность изложения материала;
- полнота и достаточный объем ответа;
- научность в оперировании основными понятиями;
- использование и изучение дополнительных литературных источников;
- качество представления результатов;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист:

№	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка последовательности и рациональности изложения материала	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

Составитель _____ Д.В. Казаков
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ХТМиАХП

_____ Е.Н. Павленко

«__» _____ 2021 г.

Комплект разноуровневых задач (заданий)*)
по дисциплине Процессы и аппараты химической технологии

1 Задачи репродуктивного уровня

- Задача (здание) 1. Опытное измерение давления сред различными приборами.
Задача (здание) 2. Практическое измерение плотности и вязкости жидких сред.
Задача (здание) 3. Практическое изучение режимных параметров движения реальной жидкости по трубопроводу.
Задача (здание) 4. Практическое изучение влияния режимных параметров на кинетику осаждения твердых частиц в жидкости.
Задача (здание) 5. Практическое измерение скорости витания частиц твердого материала в потоке воздушной среды.
Задача (здание) 6. Определение гранулометрического состава сыпучего материала по скорости витания.
Задача (здание) 7. Практическое измерение гранулометрического состава и плотности сыпучего материала ситовым методом.
Задача (здание) 8. Практическое решение задач с использованием основного закона гидростатики.
Задача (здание) 9. Практическое решение задач с использованием законов фазового равновесия.
Задача (здание) 10. Практическое решение задач с использованием основных законов движения жидкостей и сжатия газов, гидродинамики зернистого слоя.
Задача (здание) 11. Практическое решение задач с использованием методик расчетов отстойников, фильтров, центрифуг, циклонов, перемешивающих устройств.

2 Задачи реконструктивного уровня

- Задача (здание) 1. Изучение гидродинамики зернистого слоя.
Задача (здание) 2. Изучение процесса центрифугирования.
Задача (здание) 3. Изучение циклонной очистки газов.
Задача (здание) 4. Практическое решение задач с использованием методик расчетов теплообменных аппаратов.
Задача (здание) 5. Практическое решение задач с использованием методик расчетов выпарной установки.
Задача (здание) 6. Практическое решение задач с использованием методик расчетов трубчатых печей.
Задача (здание) 7. Практическое решение задач с использованием методик расчетов однократного испарения бинарных и многокомпонентных смесей.

3 Задачи творческого уровня

- Задача (задание) 1. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменном аппарате.
- Задача (задание) 2. Изучение перегонки в присутствии инертного компонента.
- Задача (задание) 3. Практическое изучение влияния режимных параметров на процесс ректификации бинарной жидкой смеси.
- Задача (задание) 4. Практическое изучение влияния режимных параметров на периодический процесс сушки пористых материалов.
- Задача (задание) 5. Изучение процессов и аппаратов мембранного разделения смесей.
- Задача (задание) 6. Практическое решение задач с использованием методик расчетов ректификации бинарной смеси.
- Задача (задание) 7. Практическое решение задач с использованием методик расчетов абсорбции бинарной смеси.
- Задача (задание) 8. Практическое решение задач с использованием методик расчетов непрерывного процесса адсорбции бинарной смеси.
- Задача (задание) 9. Практическое решение задач с использованием методик расчетов сушилок.

*¹Варианты заданий приведены в методических указаниях к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине.

4 Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если все задания выполнены с незначительными погрешностями или без них.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если не более чем 20% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не более чем 40% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если заданий выполнено менее чем 60% .

5. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседования по материалам выполненных лабораторных работ и практических заданий.

Предлагаемые студенту задания базового и повышенного уровня позволяют проверить освоенные компетенции ОПК-2, ОПК-4.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо в установленные графиком контрольных мероприятий сроки выполнить и оформить отчетные материалы лабораторных работ и практических занятий.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования отчетными материалами лабораторных работ и практических занятий.

При проверке задания, оцениваются:

- знание теоретического материала;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- качество и достоверность представления результатов;
- степень самостоятельности при решении поставленной задачи;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист:

№	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка умения применять теоретические знания	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

Составитель _____ Д.В. Казаков
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ХТМиАХП
_____ Е.Н. Павленко
«__» _____ 2021 г.

Оценочные средства для курсовой работы (проекта)
по дисциплине Процессы и аппараты химической технологии

1. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Направление деятельности	Примерная тематика	
производственно-технологическая	1. Ректификационная колонна 3. Адсорбер 5. Теплообменник 7. Выпарной аппарат 9. Сушилка 11. Фильтр 13. Сепаратор	2. Абсорбер 4. Экстрактор 6. Испаритель 8. Трубчатая печь 10. Отстойник 12. Центрифуга 14. Аппарат с мешалкой
организационно-управленческая	1. Ректификационная колонна 3. Адсорбер 5. Теплообменник 7. Выпарной аппарат 9. Сушилка 11. Фильтр 13. Сепаратор	2. Абсорбер 4. Экстрактор 6. Испаритель 8. Трубчатая печь 10. Отстойник 12. Центрифуга 14. Аппарат с мешалкой
научно-исследовательская	1. Ректификационная колонна 3. Адсорбер 5. Теплообменник 7. Выпарной аппарат 9. Сушилка 11. Фильтр 13. Сепаратор	2. Абсорбер 4. Экстрактор 6. Испаритель 8. Трубчатая печь 10. Отстойник 12. Центрифуга 14. Аппарат с мешалкой
проектная	1. Ректификационная колонна 3. Адсорбер 5. Теплообменник 7. Выпарной аппарат 9. Сушилка 11. Фильтр 13. Сепаратор	2. Абсорбер 4. Экстрактор 6. Испаритель 8. Трубчатая печь 10. Отстойник 12. Центрифуга 14. Аппарат с мешалкой

*) Исходные данные приводятся в задании на выполнение курсового проекта по дисциплине.

2. Структура работы - рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, протокол №___ от «___» _____ 201__ г.

Курсовой проект включает 2 раздела и графическое приложение.

По теоретической части необходимо: описать технологическую схему установки, дать краткий обзор оборудования (основного аппарата или машины), обосновать прототип оборудования для проектирования.

По аналитической части необходимо: определить параметры процесса, габаритные и конструктивные размеры основного оборудования, выполнить расчет по укрупненным показателям или подбор 2-3 типовых аппаратов в составе установки.

по графической части необходимо выполнить:

1. Чертеж технологической схемы установки 1 лист формата А2.

2. Чертеж общего вида оборудования 1 лист формата А1; 1 лист формата А2 (выноски узлов).

3. Чертежи сборочных единиц оборудования 1 лист формата А1 (или чертеж общего вида вспомогательного аппарата).

Раздел 1 - Теоретическая часть

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части							
		Общекультурные компетенции				Профессиональные компетенции			
Знать	Задание 1: <i>описать технологическую схему установки</i>					ОПК-2,			
Уметь	Задание 1: <i>дать краткий обзор оборудования (основного аппарата или машины)</i>					ОПК-2,			
Владеть	Задание 1: <i>обосновать прототип оборудования для проектирования</i>					ОПК-2,			

Графический материал 1. Чертеж технологической схемы установки 1 лист формата А2.

Раздел 2 - Аналитическая часть

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части							
		Общекультурные компетенции				Профессиональные компетенции			
Знать	Задание 1: <i>определить параметры процесса</i>					ОПК-2,			
Уметь	Задание 1: <i>определить габаритные и конструктивные размеры основного оборудования</i>					ОПК-2,			
Владеть	Задание 1: <i>выполнить расчет по укрупненным показателям или подбор 2-3 типовых аппаратов в составе установки</i>					ОПК-2,			

Графический материал 1. Чертеж общего вида оборудования 1 лист формата А1; 1 лист формата А2 (выноски узлов)
2. Чертежи сборочных единиц оборудования на 1 лист формата А1 (или чертеж общего вида вспомогательного аппарата)

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если все задания выполнены с незначительными погрешностями или без них.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если не более чем 20% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не более чем 40% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если заданий выполнено менее чем 60%.

2. Описание шкалы оценивания

Максимальная сумма баллов по **курсовому проекту** устанавливается в **100** баллов и переводится в оценку по 5-балльной системе в соответствии со шкалой.

Шкала соответствия рейтингового балла 5-балльной системе

Рейтинговый балл	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия осуществляется в соответствии с Положением о выполнении и защите курсовых работ (проектов) в СКФУ.

Предлагаемые студенту задания в составе курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» позволяют проверить освоенные компетенции ОПК-2, ОПК-4.

Для выполнения курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» необходимо завершить работу до окончания семестра. Конкретные сроки указываются в индивидуальном задании на проект, включая сроки выполнения составных частей (заданий) работы. Там же указывается список основной литературы. Расширенный список приводится в методических рекомендациях по выполнению работы.

При проверке задания, оцениваются:

- соответствие содержания теме работы;
- последовательность и рациональность выполнения;
- точность и адекватность расчетов;
- правильность выполнения чертежей;
- полнота использования рекомендованной литературы;
- качество оформления.

При защите работы оцениваются:

- уровень знаний о проектируемом технологическом процессе, назначении и месте аппарата или машины в схеме процесса, достаточно подробные ответы на вопросы технологии;

- умения самостоятельно обосновать выбор конструкции проектируемого оборудования, расчета процесса и подбора серийного или конструирования нестандартного оборудования;

- владение чтением чертежей, культурой речи, этикой деловых отношений, способностью представить содержательный публичный доклад о выполненной работе.

Составитель _____ Д.В. Казаков
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.