

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 19.06.2026 17:53:25  
Уникальный программный ключ:  
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор НТИ (филиал) СКФУ  
канд. тех. наук, доцент  
Ефанов А.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
Процессы и аппараты химических производств

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки   | 09.03.02 Информационные системы и технологии |
| Направленность (профиль) | Цифровые технологии химических производств   |
| Год начала обучения      | 2025   |
| Форма обучения           | очная                      заочная           |
| Реализуется в семестре   | 5  |

**Разработано**  
канд. тех. наук, доцент, доцент  
кафедры машин и аппаратов  
химических производств  
Новоселов А.М.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Процессы и аппараты химических производств» является формирование у обучающихся способности обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации; применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать способность обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;
- сформировать способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.14.01 «Процессы и аппараты химических производств» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции  | Код, формулировка индикатора  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов   |
|--|---|---|
| ПК-5 Разработка и оформление рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами. | ИД-1 ПК-5 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода   | <b>Пороговый уровень</b><br>понимает правила разработки, выполнения, оформления и чтения чертежей; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации<br><b>Повышенный уровень</b><br>изучить значение, место и роль инженерной графики в будущей профессиональной деятельности; рабочей проектной и технической документации                                |
|  | ИД-2 ПК-5 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации | <b>Пороговый уровень</b><br>соотносить оформлять техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Повышенный уровень</b><br/> <b>решать</b> применять информационные технологии и информационно-поисковые системы при выполнении задач в области инженерной графики; использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии</p>  |
|  | <p>ИД-3 ПК-5 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>   | <p><b>Пороговый уровень</b><br/> <b>иметь</b> методами оформления технической документации в соответствии с действующей нормативной базой; умением использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p><b>Повышенный уровень</b><br/> <b>обеспечивает применение</b> методов использования основной, дополнительной и справочной литературы в области инженерной графики; разрабатывает рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> |
| <p><b>ПК-6</b> Разработка комплекта рабочей и эксплуатационной документации на автоматизированную систему управления технологическими процессами в соответствии со стандартами</p> | <p>ИД-1 ПК-6 понимает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p>                                | <p><b>Пороговый уровень</b><br/> <b>понимает</b> пакеты прикладных программ по компьютерной графике при разработке и оформлении технической документации; пакеты прикладных программ по инженерной графике при разработке и оформлении технической документации</p> <p><b>Повышенный уровень</b><br/> <b>понимает</b> основные методы, способы компьютерной графики; способы графического представления пространственных образов и схем</p>   |
|  | <p>ИД-2 ПК-6 решает стандартные профессиональные задачи с применением способов и средств получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Пороговый уровень</b><br/> <b>использует</b> пакеты прикладных программ по компьютерной графике при разработке и оформлении технической документации; использовать пакеты прикладных программ по инженерной графике при разработке и оформлении технической документации</p> <p><b>Повышенный уровень</b></p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | использует все характеристики средств инженерной графики; использовать полученные знания при выполнении конструкторских документов с помощью компьютерной графики   |
|  | ИД-3 ПК-6 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования при решении задач профессиональной деятельности | <p><b>Пороговый уровень</b><br/> <b>овладел</b> ограниченным количеством методов определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами использования пакетов прикладных программ по инженерной графике при разработке и оформлении технической документации</p> <p><b>Повышенный уровень</b><br/> <b>использует</b> методы определения оптимальных и рациональных технологических решений с помощью графических систем; методами графического представления пространственных образов и схем с помощью инженерной графики</p> |

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

| Объем занятий: всего: 7 з.е. 252 acad.ч.            | ОФО,<br>в acad. часах | ЗФО,<br>в acad. часах |
|---|-----------------------|-----------------------|
| <b>Контактная работа:</b>                           |                       | 12                    |
| Лекции/из них практическая подготовка               |                       | 6                     |
| Лабораторных работ/из них практическая подготовка   |                       |                       |
| Практических занятий/из них практическая подготовка |                       | 6                     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       |                       | 231                   |
| <b>Формы контроля</b>                               |                       | 9                     |
| Экзамен   |                       | 5 семестр             |
| Зачет   |                       |                       |
| Зачет с оценкой                                     |                       |                       |
| Расчетно-графические работы                         |                       |                       |
| Курсовые работа                                     |                       |                       |
| Контрольные работы                                  |                       |                       |

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)



|   |  |                                     |  |  |  |  |          |          |  |            |
|---|--|-------------------------------------|--|--|--|--|----------|----------|--|------------|
|   | Скорость осаждения метариалов  | ИД-3 ПК-3                           |  |  |  |  |          |          |  |            |
| 5 | Тема 5. Тепловые процессы и аппараты<br>Виды тепловых процессов. Виды аппаратов для тепловых процессов.  | ИД-1 ПК-3<br>ИД-2 ПК-3<br>ИД-3 ПК-3 |  |  |  |  | 2        | 2        |  | 28         |
| 6 | Тема 6. Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.  | ИД-1 ПК-3<br>ИД-2 ПК-3<br>ИД-3 ПК-3 |  |  |  |  |          |          |  | 30         |
| 7 | Тема 7. Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.  | ИД-1 ПК-3<br>ИД-2 ПК-3<br>ИД-3 ПК-3 |  |  |  |  |          |          |  | 30         |
| 8 | Тема 8. Аппаратурное оформление технологических процессов и отдельных узлов технологической схемы<br>Освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования. | ИД-1 ПК-3<br>ИД-2 ПК-3<br>ИД-3 ПК-3 |  |  |  |  |          |          |  | 27         |
|   | ИТОГО за 4 семестр   |                                     |  |  |  |  | <b>6</b> | <b>6</b> |  | <b>231</b> |
|   | Экзамен  |                                     |  |  |  |  |          |          |  | <b>9</b>   |
|   | ИТОГО  |                                     |  |  |  |  | <b>6</b> | <b>6</b> |  | <b>231</b> |

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

### **Примерные вопросы для собеседования на зачете**

1. Повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
2. Методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.
3. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Понятие процесса, аппарата, машины.
4. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины. Основы классификации типовых процессов и аппаратов ХТ.
5. Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины. Расчет процесса и аппарата: основные цели, задачи и этапы. Понятие о движущих силах процесса.
6. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Материальный и тепловой балансы процесса и аппарата.
7. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Законы равновесия: основной закон гидростатики.
8. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Равновесие паро-жидких систем: фазовые диаграммы и их уравнения.
9. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Физическое моделирование и его принципы.
10. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их

- применения. Математическое моделирование и его этапы.
11. Гидромеханические процессы: общие сведения. Виды задач гидродинамики.
  12. Понятие жидкости в гидродинамике. Вязкость.
  13. Режимы течения реальных жидкостей.
  14. Уравнение неразрывности потока.
  15. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости.
  16. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.
  17. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Методы расчета.
  18. Расчет оптимального диаметра трубопровода.
  19. Гидродинамика неподвижного слоя зернистого материала.
  20. Гидродинамика псевдооживленного слоя зернистого материала.
  21. Гидродинамическая структура потоков. Основные понятия.
  22. Перемещение жидкостей. Основные понятия.
  23. Термодинамические основы сжатия газов.
  24. Перемещение газов. Основные понятия.
  25. Неоднородные системы в химической технологии и их характеристика. Материальный баланс разделения неоднородных систем.
  26. Отстаивание. Основные понятия, оборудование.
  27. Скорость осаждения частиц в вязкой среде и методы ее расчета.
  28. Расчет отстойников: основные принципы.
  29. Фильтрация. Основные понятия, оборудование.
  30. Фильтрация при  $D_p = \text{const}$  и  $w = \text{const}$ .
  31. Определение постоянных в уравнении фильтрации.
  32. Очистка газов в электрическом поле.
  33. Центробежная сила и фактор разделения.
  34. Отстойное центрифугирование. Основные понятия, оборудование.
  35. Фильтрующее центрифугирование. Основные понятия, оборудование.
  36. Циклонный процесс. Основные понятия, оборудование.
  37. Сухая и мокрая очистка газов.
  38. Перемешивание. Основные понятия, оборудование.
  39. Основы расчета и выбора мешалок.
  40. Механические процессы. Основные понятия, оборудование.
  41. Основы расчета измельчителей. Основные принципы.
  42. Тепловые процессы и аппараты. Общая характеристика.
  43. Промышленные способы подвода и отвода тепла.
  44. Виды переноса тепла. Поле, градиент температуры, поток тепла.
  45. Совместный перенос тепла конвекцией и излучением.
  46. Теплопередача через плоскую стенку.
  47. Теплопередача через цилиндрическую стенку.
  48. Теплопередача при переменных температурах сред. Расчёт коэффициента теплопередачи.
  49. Теплопередача при переменных температурах сред. Расчёт средней разности температур.
  50. Теплообменные аппараты. Общая характеристика.
  51. Основы расчёта теплообменных аппаратов.
  52. Особенности расчёта конденсаторов-холодильников и испарителей.
  53. Выпаривание. Общие сведения.
  54. Однокорпусные выпарные установки. Устройство и принцип работы. Материальный баланс.
  55. Однокорпусные выпарные установки. Тепловой баланс и поверхность нагрева.
  56. Многокорпусное выпаривание.
  57. Печи. Общая характеристика и классификация.
  58. Устройство трубчатой печи. Показатели работы.

59. Расчёт печи: процесс горения топлива.
60. Тепловой баланс печи, тепловая нагрузка, расход топлива.
61. Расчёт камеры радиации в печи. Основные принципы.
62. Расчёт конвекционной камеры в печи. Основные принципы.
63. Гидравлический и аэродинамический расчёты печи. Основные понятия.
64. Принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.
65. Рассчитывать основные характеристики технологических аппаратов, выбирать рациональную схему производства.
66. Методиками самоорганизации и самообразования.
67. Массообменные процессы. Общие сведения, экологическое значение.
68. Теория массопередачи. Основные понятия.
69. Перегонка. Общая характеристика, применение процесса.
70. Однократная перегонка бинарной смеси.
71. Ректификация. Общие сведения.
72. Ректификационная установка для разделения бинарной смеси.
73. Задачи и допущения расчета ректификации.
74. Расчёт температур и давлений в ректификационной колонне.
75. Материальный и тепловой балансы ректификации.
76. Расчёт питательной секции, основных размеров ректификационной колонны.
77. Многокомпонентная ректификация. Основные понятия. Этапы расчёта.
78. Абсорбция. Общие сведения.
79. Экстракция. Общие сведения.
80. Расчёт экстракционных колонн: материальный баланс.
81. Расчёт экстракционных колонн: диаметр и высота.
82. Адсорбция. Основные понятия, оборудование.
83. Сушка. Основные понятия, оборудование.
84. Тепловой баланс сушки.
85. Расчет сушилок. Основные принципы.
86. Кристаллизация. Основные понятия, оборудование.
87. Материальный баланс кристаллизации.
88. Растворение (экстрагирование). Основные понятия, оборудование.
89. Основы расчета растворителей.
90. Мембранные процессы. Основные понятия, оборудование.
91. Принципы освоения вновь вводимого оборудования.
92. Принципы эксплуатации вновь вводимого оборудования.
93. Принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.
94. Методами проверки технического состояния, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.

### **Примерные вопросы для собеседования на экзамене**

1. Повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
2. Методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.
3. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Законы сохранения массы, энергии и импульса. Основные понятия.
4. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Равновесие в химико-технологических системах. Основные понятия и

- условия (на примере двухфазных систем).
5. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Равновесие паро-жидких систем: основные законы и правила (Гиббса, Рауля, Дальтона и др.).
  6. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. Законы переноса массы, энергии и импульса. Основные понятия
  7. Идеальные модели гидродинамической структуры потоков.
  8. Реальные модели гидродинамической структуры потоков.
  9. Основное дифференциальное уравнение фильтрования.
  10. Основы расчета и выбора центрифуг.
  11. Теплопроводность. Закон Фурье.
  12. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Закон охлаждения Ньютона.
  13. Обобщённое критериальное уравнение теплоотдачи. Расчёт коэффициента теплоотдачи.
  14. Лучистый теплообмен: основные законы. Количество передаваемого тепла.
  15. Проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.
  16. Рассчитывать основные характеристики технологических аппаратов, выбирать рациональную схему производства.
  17. Методами освоения и эксплуатации вновь вводимого оборудования.
  18. Однократная перегонка многокомпонентной смеси.
  19. Расчёт числа тарелок в ректификационной колонне. Основные принципы.
  20. Расчёт абсорбции бинарной смеси. Основные принципы.
  21. Равновесие при экстракции.
  22. Расчёт адсорбции бинарной смеси. Основные принципы.
  23. Материальный баланс сушки.
  24. Тепловой баланс кристаллизации.
  25. Основы расчета мембранных процессов.
  26. Принципы проверки технического состояния оборудования.
  27. Принципы ремонта оборудования.
  28. Готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.
  29. Методами освоения и эксплуатации вновь вводимого оборудования.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: учебное пособие/ Под ред. Ю. И. Дытнерского.- М.: Альянс, 2012.
2. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник/ А. Н. Остриков и др.- СПб.: ГИОРД, 2012.
3. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 608 с. — 978-5-93808-304-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67349.html>
4. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 544 с. — 978-5-93808-290-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67350.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Новый справочник химика и технолога / Островский Г.М. и др.; Ред. Г.М. Островский, Часть I, Процессы и аппараты химических технологий. СПб.: Проффессионал, 2007. 847 с.
2. Новый справочник химика и технолога / Островский Г.М. и др.; Ред. Г.М. Островский,

Часть II, Процессы и аппараты химических технологий. – СПб.: Профessional, 2007. 961 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с
2. Свидченко, А.И. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум / А.И. Свидченко, А.М. Новоселов. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СевКавГТУ 2010.
3. Свидченко, А.И. Процессы и аппараты химической технологии. Методические указания к практическим занятиям. Часть 1 / А.И. Свидченко. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2017.
4. Свидченко, А.И. Процессы и аппараты химической технологии. Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 / А.И. Свидченко. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2017.
5. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» для студентов направления 18.03.01 – «Химическая технология». / А.И. Свидченко. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2017.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование
- 6 <http://ecograde.bio.msu.ru> – Информационная система «Фундаментальные проблемы оценки состояния экосистем и экологического нормирования»

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

- |   |   |
|---|---|
| 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> — единое окно доступа к образовательным ресурсам. |
|---|---|

|   |  |
|---|--|
| 2 | <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн». |
| 3 | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> — ЭБС.                             |

Программное обеспечение:

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1 | Альт Рабочая станция 10          |
| 2 | Альт Рабочая станция К           |
| 3 | Альт «Сервер»                    |
| 4 | Пакет офисных программ - Р7-Офис |

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

|                        |   |
|------------------------|---|
| Лекционные занятия     | Учебная аудитория № 415 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория».<br>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт, ученический стол-парта– 17 шт., демонстрационное оборудование: интерактивная плазменная панель.   |
| Лабораторные занятия   | Аудитория № 123 «Лаборатория процессов, машин и аппаратов химических производств»<br>Доска меловая – 1 шт., стол ученический – 9 шт., стул ученический – 16 шт., лабораторный стол – 6 шт., стол преподавателя – 2 шт., стул преподавателя – 2 шт., АРМ с выходом в Интернет – 2 шт. лабораторное оборудование: весы ВЛКТ-500, компрессор Apollo 24-2, термостат ЛАБ-ТЖ-ТС-01/16-100. учебно-наглядные пособия: рабочая модель процесса гранулирования, рабочая модель процесса сушки, рабочая модель процесса псевдооживления, рабочая модель процесса циклонной очистки, демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран. |
| Практические занятия   | Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»<br>Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники  |
| Самостоятельная работа | Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»<br>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.   |

#### 11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных

образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.