

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
ФИО: Аксёнов Александр Викторович высшего образования
Должность: Декан химического факультета «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Дата подписания: 19.06.2026 12:58:36
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического факультета
д.х.н., проф. Аксенов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Направленность (профиль)	Неорганическая и аналитическая химия
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026
Реализуется	5-6 семестре

РАЗРАБОТАНО:
Профессор кафедры физической
химии
проф., д.т.н., Овчаров С.Н.

Ставрополь, 2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Процессы и аппараты» является формирование набора профессиональных компетенций выпускника по направлению подготовки 04.03.01. Химия

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- заложить основу знаний по теории научных и проектных исследований,
- сформировать научный подход к подбору необходимых измерительных приборов и оборудования для проведения научных экспериментов,
- ознакомить с особенностями процессов и аппаратов химической технологии. Основные задачи изучения дисциплины - приобретение студентами теоретических

знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия технически и экономически обоснованных решений при:

- обучение студентов теории типовых процессов и аппаратов химических технологий, методик их расчета и анализа,
- получение студентами навыков решения конкретных прикладных задач и проектирования аппаратов и установок, а также моделирования и проектирования промышленных процессов и аппаратов
- проведении исследований, связанных с разработкой и внедрением различных видов и технологических процессов;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Процессы и аппараты" относится к базовой части «Инженерная и технологическая подготовка(ядро СКФУ химическая направленность)» Б1.О.04.03. Ее освоение происходит в 5, 6 семестрах.

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, характеризующие этапы формирования компетенций, индикатора
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; И-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области
ОПК-3 Способен применять расчетно-	ИД-1 ОПК-3. Применяет теоретические и полуэмпирические	Знает концепции основных разделов современной

теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	модели при решении задач химической направленности ИД-2 ОПК-3. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	химической науки. Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Знает технологические требования и нормативы Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Владеет навыками решения химических задач Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
---	---	--

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 11 з.е. 396 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	198
Лекции/из них практическая подготовка	90/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	72/0

Самостоятельная работа	126
Формы контроля	
Экзамен	56
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	Да

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма			Самостоятельная работа, часов	Форма текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
5 семестр							
1	Раздел 1. Основы теории переноса импульса, тепла и массы. Перечень лабораторных работ, выполняющихся по индивидуальному графику, и практических занятий приведен в методических указаниях	УК-2; ОПК-4,6	14/0	9/0	4/0	72	Собеседование
	Раздел 2. Принципы физического моделирования химико-технологических процессов. Подobie гидродинамических процессов. Перечень лабораторных работ, выполняющихся по индивидуальному графику, и практических занятий приведен в методических указаниях	УК-2; ОПК-4,6	13/0	9/0	4/0		Собеседование
	Раздел 3. Прикладная гидравлика в химической аппаратуре. Перечень лабораторных работ, выполняющихся по индивидуальному графику, и практических занятий приведен в	УК-2; ОПК-4,6	13/0	9/0	5/0		Собеседование

	методических указаниях						
	Раздел 4. Основные уравнения движения жидкостей. Гидростатика и гидродинамика. Перечень лабораторных работ, выполняющихся по индивидуальному графику, и практических занятий приведен в методических указаниях	УК-2; ОПК-4,6	13/0	9/0	5/0		Собеседование
	Итого за 5 семестр		54/0	36/0	18/0	72	
6 семестр							
	Раздел 5. Методы разделения. Перечень лабораторных работ, выполняющихся по индивидуальному графику, и практических занятий приведен в методических указаниях	УК-2; ОПК-4,6	12/0	12/0	6/0	54	Собеседование
	Раздел 6. Основы теории теплопередачи. Тепловые процессы. Перечень лабораторных работ, выполняющихся по индивидуальному графику, и практических занятий приведен в методических указаниях	УК-2; ОПК-4,6	12/0	12/0	6/0		Собеседование
	Раздел 7. Основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз. Перечень лабораторных работ, выполняющихся по индивидуальному графику, и практических занятий приведен в методических указаниях	УК-2; ОПК-4,6	12/0	12/0	6/0		Собеседование
	Итого за 6 семестр		36/0	36/0	18/0	54	
	Итого		90/0	72/0	36/0	126	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. 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;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

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.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Перечень основной литературы:

1. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология и биотехнология" и специальности "Химическая технология" / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2010. - 542 с.
2. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии. Учебное пособие [Электронный ресурс] / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. - СПб : Химиздат, 2011. - 439 с. - ISBN 978-5-93808-194-9. - URL: <http://biblioclub.ru/>

8.1.2 Перечень дополнительной литературы:

- 8.2 Фролов В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии». - 2-е изд., испр. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008. - 608 с.
- 8.3 Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств : учеб. / А. И. Леонтьева. - Москва : Химия : КолосС, 2008. - 479 с.
- 8.4 Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для студентов химико-технологических специальностей высших учебных заведений / В.М. Потехин, В.В. Потехин. - [2-е изд., испр. и доп.]. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. - 940 с.
- 8.5 Технология переработки нефти : в 2 ч. : учеб.пособие / [О. Ф. Глаголева, В. М. Капустин, Т. Г. Гюльмисарян [и др.]] ; под ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина, Ч.1, Первичная переработка нефти. - М. : Химия : КолосС, 2005. - 400 с. - Гриф: Доп. МО.
- 8.6 Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий / [Г. М. Островский, Р. Ш. Абиев, В. М. Барабаш и др.] / [под ред. Г. М. Островского], Ч.1. - СПб. : Проффессионал, 2004. - 848 с.
- 8.7 Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии : учебник для вузов / А. И. Скобло, Ю. К. Молоканов, А. И. Владимиров, В. А. Щелкунов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 2000. - 677 с.
- 8.8 Основные процессы и аппараты химической технологии : пособие по проектированию / [Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский и др.] ; под ред. Ю. И. Дытнерского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 496 с.

8.9 Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии : учеб.пособие : в 2 кн. / Ю.И. Дытнерский, Ч.1, Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - М. : Химия, 2002. - 400 с.

8.2 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания к практическим занятиям работе дисциплине «Процессы и аппараты». - Ставрополь, 2021 (электронный вариант)

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

[http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru) - Университетская библиотека онлайн
<http://e.lanbook.com> - Издательство «Лань» 3. <http://edu-online.su> - единый образовательный портал.

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

Информационные технологии: Информационные справочные системы:
 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1	Альт Рабочая станция 10
	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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины 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 обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины 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 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.