

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Аксёнов Александр Викторович  
Должность: Декан химического факультета  
Дата подписания: 19.06.2026 15:09:51  
Уникальный программный ключ:  
073635787274402487435acab3ab854864d48641

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан химического факультета  
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»**

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Направление подготовки   | 18.04.01 Химическая технология |
| Направленность (профиль) | Технология переработки нефти   |
| Год начала обучения      | 2026                           |
| Форма обучения           | очная                          |
| Реализуется в семестре   | 3                              |

**РАЗРАБОТАНО:**  
Профессор кафедры физической химии  
д-р техн. наук, проф. Овчаров С.Н.

Ставрополь, 2026

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии» является формирование набора профессиональных компетенций выпускника магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология.

Основные задачи изучения дисциплины:

- заложить основу знаний по теории и практике энерго- и ресурсосберегающих процессов;
- сформировать научный подход к компоновке схем, подбору оборудования и условий проведения энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии;
- дать представления о перспективных процессах химической технологии.

Задачи изучения дисциплины состоят также в приобретении студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых выпускникам для принятия технически и экономически обоснованных решений при:

- планировании и проведении научных исследований с целью создания новых процессов и модернизации существующих установок;
- проектировании новых технологических схем, выборе параметров технологического режима, расчете и выборе оборудования;
- анализе и оценке альтернативных вариантов технологической схемы и отдельных узлов;
- анализе научно-технической литературы и проведении патентного поиска.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули). Ее реализация происходит в 3 семестре.

## 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, индикаторов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов                                                                           | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> обеспечивает совершенствование технологии, внедрение достижений науки и техники в производство                                                                                                                                                                                                                                           | Знает физические, физико-химические и химические основы технологических процессов. Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции. Умеет планировать и проводить научные исследования в профессиональной сфере, обобщать полученные результаты. Умеет разрабатывать техническую документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ. Владеет навыками совершенствования действующих и освоения новых технологических процессов. |
| ПК-6. Способен применять принципы рационального природопользования, энерго- и ресурсосберегающие технологии при разработке, проектировании и осуществлении производственных процессов | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства<br>ИД-2 <sub>ПК-6</sub> находит оптимальные решения для внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при разработке, проектировании и осуществлении процессов химической технологии |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### 4. Объем учебной дисциплины и формы контроля\*

|                                                     |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| Объем занятий: всего 3 з.е. 108 академ. часов       | ОФО,<br>в академ. часах |
| <b>Контактная работа:</b>                           | 36                      |
| Лекции/ из них практическая подготовка              | 18/-                    |
| Лабораторных работ/из них практическая подготовка   | -/-                     |
| Практические занятия/из них практическая подготовка | 18/-                    |
| <b>Самостоятельной работы</b>                       | 72                      |
| <b>Формы контроля:</b>                              |                         |
| Экзамен                                             | -                       |
| Зачет                                               | 3 семестр               |
| Зачет с оценкой                                     | -                       |
| Курсовая работа                                     | нет                     |

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

#### 5. Содержание дисциплины, 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 | Формы текущего контроля |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|
|   |                                                                                                             |                                     | Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов |                      |                     |                               |                         |
|   |                                                                                                             |                                     | Лекции                                                                                        | Практические занятия | Лабораторные работы |                               |                         |
| 1 | Тема 1. Современные сырьевые, энергетические и экологические проблемы химической технологии                 | ПК-3, ПК-6                          | 2                                                                                             | 2                    | -                   | 6                             | Собеседование, тест     |
| 2 | Тема 2. Характеристика вторичных сырьевых и энергетических ресурсов процессов химической технологии         | ПК-3, ПК-6                          | 4                                                                                             | 4                    | -                   | 18                            | Собеседование, тест     |
| 3 | Тема 3. Теоретические и технологические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии | ПК-3, ПК-6                          | 6                                                                                             | 6                    | -                   | 24                            | Собеседование, тест     |
| 4 | Тема 4. Основные промышленные методы переработки и использования отходов химической технологии              | ПК-3, ПК-6                          | 4                                                                                             | 4                    | -                   | 18                            | Собеседование, тест     |
| 5 | Тема 5. Перспективы развития энерго- и ресурсосберегающих процессов                                         | ПК-3, ПК-6                          | 2                                                                                             | 2                    | -                   | 6                             | Собеседование, тест     |
|   | ИТОГО за 3 семестр                                                                                          |                                     | 18                                                                                            | 18                   | -                   | 72                            |                         |
|   | ИТОГО                                                                                                       |                                     | 18                                                                                            | 18                   | -                   | 72                            |                         |

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине 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.

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

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

- дисциплина 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;
- лабораторные и практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области;
- самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, а также выполнение 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. Епифанов, А. В. Наилучшие доступные технологии и технологическое нормирование : учебное пособие / А. В. Епифанов, Е. А. Васильева. – СПб. : СПГУ промышленных технологий и дизайна, 2020. – 103 с. — ISBN 978-5-91646-227-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/118400.html>.
2. Власов, П. П. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в защите окружающей среды : учебное пособие / П. П. Власов. – СПб. : СПГУ промышленных технологий и дизайна, 2017. – 107 с. – ISBN 978-5-7937-1463-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102598.html>.
3. Плотникова, Р. Н. Эколого-экономический анализ в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий. Практикум : учебное пособие / Р. Н. Плотникова, Л. В. Попова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 80 с. — ISBN 978-5-00032-514-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120383.html>.
4. Башкирцева, Н. Ю. Состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающего комплекса мира и России : монография / Н. Ю. Башкирцева, Е. И. Черкасова, Н. В. Котова. – Казань : КНИТУ, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-7882-2908-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/121054.html>.

### 8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник / А. С. Тимонин ; МО РФ. Моск. гос. ун-т инженер. экологии, Т.1. – Калуга : Издательство Н. Бочкаревой, 2003. – 917 с. : ил. – ISBN 5-89552-073-1.
2. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник / А. С. Тимонин ; Мин-во образования Рос. Федерации. Моск. гос. ун-т инженер. экологии, Т.2. – Калуга : Издательство Н. Бочкаревой, 2003. – 884 с. – ISBN 5-89552-072-3.
3. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник / А. С. Тимонин ; Мин-во образования Рос. Федерации. Моск. гос. ун-т инженер. экологии, Т.3. – Калуга : Издательство Н. Бочкаревой, 2003. – 1024 с. – ISBN 5-89552-077-4.

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Электронный курс практических занятий по дисциплине (методические рекомендации).

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

1. <http://www.iprbookshop.ru> – Цифровой образовательный ресурс IPR SMART.
2. [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru) – Университетская библиотека-онлайн.
3. <http://e.lanbook.com> – Издательство «Лань».
4. <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

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

Информационные справочные системы, используемые при изучении дисциплины:

1. Официальный сайт библиотеки СКФУ. Режим доступа: <http://catalog.ncstu.ru/catalog>.
2. Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: <https://biblioclub.ru>.
3. Консультант студента. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru>.
4. Ай Пи Ар Медиа. Режим доступа: <https://iprmedia.ru>.
5. Znanium. Режим доступа: <https://znanium.com>.

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

|                        |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционные занятия     | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения                                                                                          |
| 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 |

## **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, оказывающего студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть 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, оказывающего студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть 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 Университета