

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 17:02:24

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
канд. техн. наук,
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологические процессы подземного хранения газа

Направление подготовки/специальность
Направленность (профиль)/специализация

21.04.01 Нефтегазовое дело
Управление объектами добычи,
транспорта и хранения углеводородов
2026

Год начала обучения

Форма обучения

Реализуется в семестре

очная

2

очно-заочная

2

Разработано

Доцент кафедры РЭНГМ,
канд. техн. наук

Вержицкий В.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технологические процессы подземного хранения газа» является:

- формирование набора компетенций, предусмотренных образовательным стандартом по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Управление объектами добычи, транспорта и хранения углеводородов»;
- применение знаний по фундаментальным и прикладным дисциплинам в профессиональной деятельности;
- творческое решение прикладных проблем, возникающих при подземном хранении газа;
- умение принимать решения в условиях риска и неопределенности.

В рамках изучения курса «Технологические процессы подземного хранения газа» перед студентами ставятся следующие задачи:

- получить знания о принципах проектирования системы подземного хранения газа в РФ и особенностям циклической эксплуатации ПХГ;
- научиться анализировать проблемы при создании и эксплуатации ПХГ с целью выработки рекомендаций по оптимизации технологических процессов;
- получить навыки проектирования технологических процессов и контроля за эксплуатацией при подземном хранении газа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01.03 «Технологические процессы подземного хранения газа» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

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-7 Способность осуществлять руководство процессами добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья	ПК-7. И-2. Способность осуществлять контроль выполнения планов и заданий по добыче и транспорту углеводородов, соблюдения технологии добычи углеводородного сырья, технологических режимов работы оборудования по добыче и транспорту углеводородного сырья	Знает технологические процессы при подземном хранении газа; Способен осуществлять контроль выполнения проектных показателей при эксплуатации ПХГ; Способен корректировать технологические процессы на ПХГ; Умеет осуществлять руководство процессами добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья; Владеет навыками установления технологических режимов работы оборудования при эксплуатации ПХГ.
ПК-8 Способность осуществлять самостоятельно и руководить подготовкой и реализацией проектных решений	ПК-8. И-1. Способность применять методику проектирования в нефтегазовой отрасли, инструктивно-нормативные документы и методики	Знает основные инструктивно-нормативные документы в области подземного хранения газа; Знает основные методики планирования геолого-технических мероприятий на ПХГ; Способен выполнять основные расчеты с использованием пакетов программ при создании и проектировании ПХГ; Способен осуществлять самостоятельно и

различных производственных процессов по добыче, транспорту и хранению углеводородов	основных расчетов с использованием пакетов программ, современные достижения информационно-коммуникационных технологий	руководить подготовкой и реализацией проектных решений при подземном хранении газа; Владеет навыками технологического проектирования наземной инфраструктуры на подземных хранилищах газа.
---	---	--

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

Объем занятий: всего: 4 з.е. акад.ч.	ОФО, 144 в акад. часах	ОЗФО, 144 в акад. часах
Контактная работа:		
Лекции/из них практическая подготовка	14	2
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		
Практических занятий/из них практическая подготовка	14	2
Самостоятельная работа	116	140
Формы контроля		
Экзамен		
Зачет		
Зачет с оценкой	+	+
Расчетно-графические работы		
Курсовая работа		
Контрольные работы		

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

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				очно-заочная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Система подземного хранения газа в ЕСГ РФ. 1. Современной состояние и перспективы развития ПХГ в ЕСГ РФ. 2. Классификация ПХГ.	ПК-7. И-2 ПК-8. И-1	2	2		12				16	Собеседование, тест
2	Создание и проектирование подземных хранилищ газа. 1. Создание и проектирование ПХГ в выработанных месторождениях нефти и газа. 2. Создание и проектирование ПХГ в водоносных горизонтах. 3. Создание и проектирование ПХГ в соляных кавернах. 4. Расчет технологических показателей. 5. Типовые технологические схемы ПХГ.	ПК-7. И-2	2	2		12	2	2		16	Собеседование, тест

3	Особенности эксплуатации ПХГ. 1. Циклическая эксплуатация ПХГ; 2. Активный и буферный газ в ПХГ; 3. Особенности изменения газонасыщенного порового объема в ПХГ; 4. Режимы работы ПХГ.	ПК-8. И-1	2	2		16				16	Собеседование, тест
4	Контроль за эксплуатацией ПХГ 1. Геолого-промысловые методы контроля; 2. Контроль эксплуатационных характеристик скважин; 3. Контроль герметичности ПХГ; 4. Автоматизация и интеллектуализация технологических процессов на ПХГ.	ПК-7. И-2	2	2		20				22	Собеседование, тест
5	Обустройство наземной инфраструктуры подземных хранилищ газа 1. Системы сбора газа на ПХГ; 1. Установки подготовки газа; 2. Технологические и промысловые трубопроводы; 3. Узлы учета продукции;	ПК-8. И-1	2	2		20				20	Собеседование, тест
6	Дожимные компрессорные станции 1. Размещение ДКС на ПХГ; 2. Технологическая схема ДКС; 3. Подбор ГПА на ДКС.	ПК-7. И-2	2	2		20				20	Собеседование, тест
7	Проблемы при эксплуатации ПХГ. 1. Разрушение пласта коллектора; 2. Обводнение скважин; 3. Кольматация призабойной зоны пласта; 4. Гидратообразование; 5. Коррозия.	ПК-8. И-1	2	2		16				30	Собеседование, тест
	ИТОГО за 2 семестр		14	14		116	2	2		140	
	ИТОГО		14	14		116	2	2		140	

4. Физика пласта, добыча и подземное хранение газа / О. М. Ермилов [и др.]. – М., 1996. – 541 с

5. Казарян, В. А. Подземное хранение углеводородов в солевых отложениях / В. А. Казарян. - Подземное хранение углеводородов в солевых отложениях, 2023-02-12. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 464 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4344-0661-1

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1 Study on Underground Gas Storage in Europe and Central Asia / United Nations Economic Commission for Europe in close cooperation with International Gas Union. – Geneva, 2013. – 136 p. – Available at: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/wpgas/pub/Report_UGS_Study_www.pdf

2. Смирнов В. И. Строительство подземных газонефтехранилищ. – М., 2000. – 249 с

3. Динамика развития подземного хранения газа в США. - Москва : Директ-Медиа, 2006. - 0 с. - <http://biblioclub.ru/>, экземпляров неограничен

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

1 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Технологические процессы подземного хранения газа» для магистров по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело Направленность (профиль) "Управление объектами добычи, транспорта и хранения углеводородов", 2024 (Электронная версия)

2 Учебное пособие (курс лекций) по дисциплине «Технологические процессы подземного хранения газа» для магистров по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело Направленность (профиль) "Управление объектами добычи, транспорта и хранения углеводородов", 2024 (Электронная версия)

3 Учебное пособие (практикум) по дисциплине «Технологические процессы подземного хранения газа» для магистров по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело Направленность (профиль) "Управление объектами добычи, транспорта и хранения углеводородов", 2024 (Электронная версия)

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

1 <http://biblioclub.ru> - ЭБС "Университетская библиотека онлайн";

2 <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС "IPR BOOKS".

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	http://biblioclub.ru - ЭБС "Университетская библиотека онлайн";
2	http://www.iprbookshop.ru/ - ЭБС "IPR BOOKS".

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 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 (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, 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, оказывающий 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 СКФУ.