

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-организационной  
и воспитательной работе,  
И.Г. Малинский  
2018 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа

**Специальность**  
21.05.02 Прикладная геология

**Специализация**  
Геология нефти и газа

**Квалификация (степень) выпускника**  
Горный инженер - геолог

**Форма обучения**  
Заочная

Саратов,  
2018 год

## **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью дисциплины «Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа» является получение студентами знаний по методам детального изучения месторождений и залежей нефти и газа, свойствам флюидов в пластовых условиях, по оптимальным методам воздействия на продуктивные пласты, основам разработки месторождений и залежей, геолого-промысловым исследованиям, способам добычи, позволяющим достичь наибольшей эффективности разработки объектов.

Наряду с лекциями предусмотрены лабораторные работы, из которых студенты на конкретных примерах применяют методы детализации строения залежей, что дает возможность закрепить знания, получить навыки анализа разнообразных геологических материалов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета**

Дисциплина «Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа» является основной дисциплиной вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД. 6). Эта дисциплина базируется на знаниях и навыках, полученных студентами при освоении таких дисциплин как «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Нефтегазовая литология», «Геофизические исследования скважин», «Коллоидная химия буровых растворов», «Геология и геохимия нефти и газа», «Геофизические методы разведки».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа»**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

### **а) общекультурных (ОК)**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

### **б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способность решать стандартные задачи профессиональной

деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-9).

**в) профессионально-специализированных (ПСК):**

-готовность применять знания физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений (ПСК-3.7);

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** системы сбора и внутрипромыслового транспорта нефти и газа; оборудование для измерения дебита скважин, сепарации газа; работу промысловых трубопроводов; система сбора природного газа способы хранения нефти и газа.

**Уметь:** работать с научной литературой по теме курса; производить измерения дебита скважин.

**Владеть:** методикой сбора, транспорта и хранения нефти и газа на объектах сбора нефти и газа.

**4. Структура и содержание дисциплины  
«Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

**4.1. Структура преподавания дисциплины**

№ п /	Раздел дисциплины	семестр	Неделя семестра	Виды учебн. работы, в часах	Формы текущего контроля (по неделям)
-------	-------------------	---------	-----------------	-----------------------------	--------------------------------------

п				лекции	лабораторные	самостоятельные	Рн О	семестра) Формы промежут. контроля (по семестрам)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Система сбора внутрипромыслового транспорта нефти и газа	6		2		10		Установочная сессия: контрольная работа
2	Раздел 2. Изменение количества нефти, газа и воды по скважинам	7			2	8		Лабораторная работа № 1
3	Раздел 3. Сепарация нефти от газа	7			2	8		Лабораторная работа № 2
4	Раздел 4. Промысловые трубопроводы	7			2	8		Доклад
5	Раздел 5. Сбор и подготовка нефтяного и природного газа	7			2	8		Лабораторная работа № 3
6	Раздел 6. Хранение нефти	7				8		
7	Раздел 7. Хранение газа.	7				8		
8	Промежуточная аттестация							Зачет
<b>Итого</b>				<b>2</b>	<b>8</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>72</b>

4.2. Содержание дисциплины  
«Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа»

Раздел 1. Система сбора, внутрипромыслового транспорта нефти и газа.

Этапы развития и эксплуатация нефтяного месторождения. Общие сведения о проектах разработки и обустройства нефтяного месторождения. Системы сбора, внутрипромыслового транспорта и подготовки нефти и газа на месторождениях. Основные требования, предъявляемые к организации сбора и подготовки нефти, газа и воды.

Назначение и состав систем сбора. Факторы, влияющие на работу системы сбора нефти и газа. Классификация систем сбора нефти и газа. Двутрубная самотечная система сбора нефти и газа. Система сбора высоковязкой и парафинистой нефти. Унифицированные технология системы комплексов сбора и подготовки нефти, газа и воды нефтедобывающих районов. Преимущества и недостатки герметизированных систем сбора нефти, газа и воды.

#### Раздел 2. Изменение количества нефти, газа и воды по скважинам

Значение измерения продукции скважин. Массовый и объёмный дебиты скважин и зависимость между ними. Индивидуальная замерно - сепарационная установка самотечной системы сбора: Устройство, принцип работы. Назначение автоматизированных замерных установок типа «Спутник», принципиальная схема оборудования и принцип работы. Установка БИУС-40.

#### Раздел 3. Сепарация нефти от газа

Назначение нефтегазовых сепараторов. Классификация сепараторов. Конструкция сепараторов. Устройство и принцип работы вертикального нефтегазового сепаратора. Устройство и принцип работы сепаратора, техническая характеристика. Устройство и принцип работы сепаратора с предварительным отбором газа типа УБС. Сепарационные установки с насосной откачкой типа БН. Сепараторы центробежные (гидроциклонные). Преимущества и недостатки сепараторов различного типа.

#### Раздел 4. Промысловые трубопроводы

Классификация промысловых трубопроводов. Порядок проведения работ при сооружении трубопровода. Виды коррозии трубопроводов. Пассивная защита трубопроводом от коррозии. Активная защита трубопроводов от

коррозии. Активная защита трубопроводов от коррозии. Искусственные сооружения и переходы при прокладке трубопроводов. Обслуживание трубопроводов. Методы борьбы с отложениями парафина.

#### Раздел 5. Сбор и подготовка нефтяного и природного газа

Система сбора природного газа. Требования, предъявляемые к подготовке и транспорту газа на промыслах. Гидраты и борьба с ними. Отличия сепараторов для природного газа и нефти. Сепараторы, применяемые на установках подготовки природного газа. Принцип работы циклонного сепаратора. Устройство принцип работы жалюзийного сепаратора для природного газа. Назначение, состав и оборудование компрессорных станций.

#### Раздел 6. Хранение нефти

Назначение нефтяных резервуаров, их виды. Стальные вертикальные резервуары РВС, их конструкция. Оборудование резервуаров. Резервуарные парки. Предотвращение потерь нефти при хранении ее в результатах. Измерение количества и качества товарной нефти. Обслуживание резервуарных парков.

#### Раздел 7. Хранение газа.

Неравномерности газопотребления и способы их покрытия. Цели подземного хранения газа. Типы подземных хранилищ газа. Понятие буферного и активного газа в ПХГ. Подземное хранение газа в истощенных или частично выработанных газовых и газоконденсатных месторождениях. Схема оборудования ПХГ. Закачка газа. Отбор газа.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации программы дисциплины «Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа» - аудиторные занятия (10 часов) проводятся в виде лекций - 2 часа и лабораторных занятий - 8 часов. Лабораторные занятия представляют собой выступления студентов с докладами и собеседование с преподавателем по заранее подготовленным темам, выполнение студентами

конкретных индивидуальных заданий, представляемых преподавателем, а также встречи, мастер-классы с представителями и специалистами производственных государственных и коммерческих организаций.

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствии с индивидуальными особенностями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов -инвалидов реализуются с учетом особенностей этапов обучения:

- адаптации и овладения основами обучения,
- интеграции в коллектив, накопления опыта социально - адаптированного поведения и учебной деятельности;
- введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
- овладения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

## Виды самостоятельной работы

1. Освоение теоретического материала - работа с литературой (учебниками, учебными пособиями, справочной), конспектами лекций.

2. Работа с картами, подсчетными планами конкретных залежей и месторождений, геологическими и сейсмогеологическими профилями, картами нефтегазонасыщенности, таблицами, схемами, отражающими геологическое строение месторождений с целью подсчета и уточнения запасов и ресурсов нефти, газа и конденсата.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по освоению дисциплины

1. Этапы разработки нефтяного месторождения
2. Понятие системы сбора продукции нефтяных скважин на месторождении
3. Основные требования, предъявляемые к системам сбора и транспорта продукции нефтяных скважин
4. Назначение и состав систем сбора
5. Классификация систем сбора нефти и газа
6. Двухтрубная самотечная система сбора нефти и газа
7. Грозненская высоконапорная система сбора
8. Напорная система сбора Гипрвостокнефти
9. Принципиальная технологическая высоконапорная схема сбора нефти, газа и воды
10. Индивидуальная замерно-сепарационная установка самотечной системы сбора: оборудование, принцип работы
11. Устройство и принцип работы автоматизированной групповой замерной установки «Спутник Б»
12. Назначение нефтегазовых сепараторов
13. Классификация нефтегазовых сепараторов
14. Конструкция вертикального нефтегазового сепаратора, принцип его работы
15. Устройство и принцип работы горизонтального нефтегазового сепаратора

НГС, его техническая характеристика

16. Устройство и принцип работы сепаратора с предварительным отбором газа типа УБС.
17. Сепарационные установки с насосной откачкой типа БН.
18. Принцип работы гидроциклонной головки
19. Назначение нефтяных резервуаров, их виды
20. Оборудование вертикальных стальных резервуаров РВС.
21. Классификация промысловых трубопроводов
22. Порядок проведения работ при сооружении трубопровода
23. Выбор трассы трубопровода
24. Виды коррозии трубопроводов
25. Пассивная защита трубопроводов от коррозии
26. Активная защита трубопроводов от коррозии

Темы докладов:

1. Этапы разработки нефтяного месторождения
2. Системы сбора нефти и газа
3. Нефтегазовые сепараторы
4. Назначение нефтяных резервуаров, их виды
5. Промысловые трубопроводы, их виды и обслуживание
6. Гидраты и борьба с ними
7. Виды коррозии трубопроводов, и борьба с ней
8. Назначение, состав и оборудование компрессорных станций
9. Подземные хранилища газа
10. Перекачка высоковязких и парафинистых нефтей, методы борьбы с отложениями парафина

Темы лабораторных занятий:

1. Расчёт вертикального гравитационного сепаратора по жидкости.
2. Расчёт количества газа, выделившегося на каждой ступени сепаратора с учётом коэффициента растворимости.
3. Определение скорости подъёма уровня нефти.

Тема контрольной работы: «Перекачка высоковязких и парафинистых нефтей, методы борьбы с отложениями парафина».

### 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1 - Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
9	10	30	0	20	0	0	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

При освоении студентом данной дисциплины оцениваются следующие виды учебной деятельности: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа и зачет на промежуточной аттестации.

Лекции: посещение (0-3 балла), активность (0-4 балла), умение кратко конспектировать (0-3 балла).

#### Лабораторные занятия:

Лабораторная работа №1 (0-10 баллов);

Лабораторная работа №2 (0-10 баллов);

Лабораторная работа №3 (0-10 баллов).

#### Самостоятельная работа:

Доклад (0-10 баллов);

Контрольная работа (0-10 баллов).

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (0-40 баллов).

Таблица 2 - Промежуточная аттестация (ответ студента может быть оценен от 0 до 40 баллов)

Баллы, набранные студентом по итогам «Промежуточной аттестации»	Оценка
31-40 баллов	«отлично»
21-30 баллов	«хорошо»
0-20 баллов	«удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа» составляет 100 баллов.

Таблица 3. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа» в оценку (зачет):

55 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 54 баллов	«не зачтено»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Сбор, транспортировка и хранение нефти и газа»**

### **а) основная литература:**

1. Мищенко И. Т. Скважинная добыча нефти : учеб.пособие для вузов / И. Т. Мищенко. - 2-е изд., испр. - М. : Изд-во "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2007. - 826 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Мухин В.М.,Маврин К.А.,Смирнов В.А. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Изд. Саратовского университета, 2005.
2. Середа Н.Г.,Соловьёв Е.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. М. «Недра», 1998.
3. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. М. «Недра», 2003.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

- OCMS WindowsXPSP2 или OCMS Windows 7 Pro
- MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro
- Антивирус Касперского для Windows work stations
- [geo.web.ru](http://geo.web.ru) – общеобразовательный геологический сайт
- [wiki.web.ru](http://wiki.web.ru) - сайт –энциклопедический словарь
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория для лекционных и практических занятий, плакаты, схемы. Возможно использование специализированной аудитории с ПК и компьютерным проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геология», специализация: «геология нефти и газа».

Автор: старший преподаватель кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых  
Л.В.Елисеева

Программа разработана и одобрена на заседании кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, протокол № 1 от 31 августа 2016 года.

Программа актуализирована в 2018 году и одобрена на заседании кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, протокол № 3 от 24 октября 2018 года.

Подписи:

Декан геологического факультета ,  
доцент, к.г.-м.н.

 М.В.Пименов