

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая механика



Сюй А.В., канд. физ.-  
мат. наук, доцент

27.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях**

для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель(и): к.ф.-м.н., зав. каф. ФиТМ, Сюй А.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 06.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 8

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

— \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

— \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

— \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

— \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины **Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях** разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2018 № 96

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | зачёты с оценкой (курс) 3    |
| контактная работа       | 8   | контрольных работ 3 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 96  |                              |
| часов на контроль       | 4   |                              |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Контактная работа | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Сам. работа       | 96  | 96  | 96    | 96  |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

| <b>1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                     | Методы и средства количественного и качественного учета нефти и газа, что необходимо для обеспечения профессиональных компетенций в области транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, так как это необходимо для оперативного управления технологическими процессами при транспортировке нефти и газа по магистральным трубопроводам.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.2                                     | Определение массы и расчет погрешностей. Классификация нефтей и нефтепродуктов. Характеристика их основных показателей качества и физико-химических свойств. Алгоритмы определения массы нефти и нефтепродуктов при учетных операциях. Расчет погрешностей различных методов. Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов. Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов. Состав и характеристика систем измерения количества нефти (СИКН). Поверка средств измерений, используемых при учетных операциях. Виды поверок. Поверка расходомеров. Описание и технические характеристики трубопоршневых поверочных установок. Методы поверки резервуаров. Составление градуировочной таблицы вертикальных стальных резервуаров. Учет неровностей днища, отклонений стенки корпуса от вертикали, оборудования, находящегося внутри резервуара. Оборудование и порядок поверки резервуаров типа РВС различными методами. |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины:                                                           | Б1.В.ДВ.01.01                                                                                                |
| <b>2.1</b>                                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1                                                                     | Химия нефти и газа                                                                                           |
| <b>2.2</b>                                                                | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                                     | Эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ                                                           |

| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>              |                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1: Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                        |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                        | Прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                      |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                        | Проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности            |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                      | Способами проведения прикладных научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                    |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                | Процессный подход в практической деятельности, теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                                   |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                | Применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности                |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                              | Способами применения процессного подхода в практической деятельности, сочетанием теории и практики в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности |

|                                                                                    |                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b> |                                                                        |
| <b>Знать:</b>                                                                      | Что такое коррупция                                                    |
| <b>Уметь:</b>                                                                      | Формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению            |
| <b>Владеть:</b>                                                                    | Способами формирования нетерпимое отношение к коррупционному поведению |

| 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |       |                    |                                  |            |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------|----------------------------------|------------|----------------------|
| Код занятия                                                                                                                                                    | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр / Курс | Часов | Компетенции        | Литература                       | Инте ракт. | Примечание           |
|                                                                                                                                                                | <b>Раздел 1. Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |       |                    |                                  |            |                      |
| 1.1                                                                                                                                                            | Актуальность совершенствования методов и средств определения количества и качества товарных нефтепродуктов в современных условиях. Определение и основные задачи учета. Классификация видов и методов учета. /Лек/                                                                                                                                                                                                     | 3              | 1     | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 Э3        | 0          |                      |
| 1.2                                                                                                                                                            | Определение массы и расчет погрешностей. Классификация нефтей и нефтепродуктов. Характеристика их основных показателей качества и физико-химических свойств. Алгоритмы определения массы нефти и нефте- продуктов при учетных операциях. Расчет по-грешностей различных методов.                                                                                                                                       | 3              | 1     | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          |                      |
| 1.3                                                                                                                                                            | Методы и средства количественного и качест-венного учета нефти и нефтепродуктов. Состав и характеристика систем измерения ко-личества нефти. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3              | 1     | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 Э3        | 0          |                      |
| 1.4                                                                                                                                                            | Виды проверок. Проверка расходомеров. описа-ние и технические характеристики трубопорш-невых поверочных установок. Методы проверки резервуаров. Составление градуировочной таблицы верти-кальных стальных резервуаров. Учет неровно-стей днища, отклонений стенки корпуса от вер-тикали, оборудования, находящегося внутри резервуара. Оборудование и порядок проверки резервуаров типа РВС различными методами. /Лек/ | 3              | 1     | УК-10              | Л1.1Л2.1 Л2.2<br>Э1 Э2 Э3        | 0          |                      |
|                                                                                                                                                                | <b>Раздел 2. Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |       |                    |                                  |            |                      |
| 2.1                                                                                                                                                            | Расчет массы нефти и нефтепродуктов различными методами. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3              | 1     | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          | метод круглого стола |
| 2.2                                                                                                                                                            | Определение погрешности учета по каждому из методов учета. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3              | 1     | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          |                      |
| 2.3                                                                                                                                                            | Составление градуировочной таблицы для вертикальных стальных резервуаров с учетом его индивидуальных характеристик и находящегося внутри технологического оборудования /Пр/                                                                                                                                                                                                                                            | 3              | 1     | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          | метод круглого стола |
| 2.4                                                                                                                                                            | Учет неровностей днища, отклонений стенки корпуса от вертикали, оборудования, находящегося внутри резервуара. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3              | 1     | УК-10              | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          | метод круглого стола |
|                                                                                                                                                                | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |       |                    |                                  |            |                      |
| 3.1                                                                                                                                                            | изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3              | 40    | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          |                      |

|                           |                                                                                                                                     |   |    |                    |                                  |   |  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|----------------------------------|---|--|
| 3.2                       | отработка навыков решения задач по темам практических занятий. выполнение и оформление расчетно-графической работы. Защита РГР /Ср/ | 3 | 30 | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 3.3                       | подготовка к зачету и его сдача /Ср/                                                                                                | 3 | 26 |                    |                                  | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Контроль</b> |                                                                                                                                     |   |    |                    |                                  |   |  |
| 4.1                       | /ЗачётСОц/                                                                                                                          | 3 | 4  | ПК-1 ПК-4<br>УК-10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                          | Издательство, год               |
|------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л1.1 | Сюй А.В.            | Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители       | Заглавие                                                                                           | Издательство, год                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Шадрина А. В., Крец В. Г. | Основы нефтегазового дела                                                                          | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429185">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429185</a> |
| Л2.2 | Прахова М.Ю.              | Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства.: к изучению дисциплины | Москва: Изд-во Академия, 2016,                                                                                                                                                        |

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                                                         | Издательство, год                       |
|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Л3.1 |                     | Правила перевозок жидких грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума. | Екатеринбург: ИД "Урал Юр Издат", 2016, |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                             |  |                 |
|----|---------------------------------------------|--|-----------------|
| Э1 | Электронный каталог НТБ ДВГУПС              |  |                 |
| Э2 | Электронно-библиотечная система "Книгафонд" |  |                 |
| Э3 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  |  | www.elibrary.ru |

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с

Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение                                                | Оснащение                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3517      | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | учебная доска, комплект учебной мебели                                                                                                    |
| 3524      | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, интерактивная доска PolyVision Walk-and-Talk WTL 1810, проектор BENG, аудиоклонки, монитор |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (табл. 1, 2, 3 приложения), изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном, практическом и лабораторном занятии.

В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематически работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции. Также выполнить расчетно-графические работы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы. Преподаватель, ведущий лабораторные работы, сообщает студентам: перечень лабораторных работ, последовательность их выполнения, рекомендуемые учебно-методические пособия, руководства и др.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работа выполняется самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.