

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Нестерова Людмила Викторовна  
Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"  
Дата подписания: 17.11.2023 12:08:24  
Уникальный программный ключ: 381fbc5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *Химия нефти и газа*

Направление подготовки (специальности): *21.03.01 - Нефтегазовое дело*

Профиль: *Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти*

Форма обучения  
*Очно-заочная*

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

2022 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции		28									28
Практические (семинарские занятия)		36									36
Самостоятельная работа		116									116
Контроль		36									36
Форма контроля		Экзамены									-
Итого:		216									216
з.е.		6									6

Рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета *Института Нефти И Газа*  
протокол № 5 от 25.05.2022

Ханты-Мансийск, 2022 год  
(город)

## Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *21.03.01 Нефтегазовое дело* утвержденного № 96 от 09.02.2018 года.

### 2. Разработчик(и):

Кандидат наук

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Ю. В. Коржов

(И. О. Фамилия)

### 3. Согласовано:

Руководитель  
образовательной  
программы по  
направлению подготовки  
21.03.01 Нефтегазовое  
дело

(подпись)

М. И. Королев

(И. О. Фамилия)

### 4. Утверждаю:

Директор Института  
Нефти И Газа

(подпись)

В. И. Зеленский

(И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в  
электронной информационно образовательной среде  
Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Идентификатор документа: 2743



Подписант



Коржов Юрий Владимирович



Королев Максим Игоревич



Зеленский Владимир Иванович

### 1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является целью освоения дисциплины является формирование у студентов системы знаний о химическом составе нефти и газа, методах анализа нефти и нефтепродуктов в аккредитованных лабораториях, современных способах промышленной переработке нефти и газа.

### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуля «Модуль Нефтегазовое дело».

### 3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	<i>Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания</i>	<i>ОПК-1.1 3-1: Физико-химические свойства углеводородного сырья, классификации нефти и газа, химических реагентов; понимать закономерности физико-химических процессов, происходящих при образовании нефти и газа ОПК-1.1 3-2: Методы исследования нефтей, основные способы переработки нефти и газа. ОПК-1.1 У-1: Определять комплекс аналитических методов для получения информации о составе нефти и газа при решении производственных задач добычи, транспортировки, хранения углеводородного сырья. Проводить сопоставление физических свойств нефти, нефтепродуктов и газа с их составом ОПК-1.1 В-1: Навыками разработки схемы лабораторных исследований; практическими приемами отбора образцов для лабораторного исследования; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента;</i>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
1	Роль нефти и газа в современном мире. Основные нефтегазоносные районы. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. Структура топливно-энергетического комплекса	2	2			5	ОПК-1.	Собеседование.
2	Состав и свойства нефтей. Элементный, фракционный, групповой и индивидуальный состав нефти. Состав, строение и физико-химические свойства углеводородов, гетероатомных соединений, смолисто-асфальтовых и минеральных веществ нефти	4	4			10	ОПК-1.	Тест; Контрольная работа.
3	Классификации нефтей. Современные химические и технологические классификации нефтей. Состав и свойства основных видов нефтепродуктов.	2	4			10	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.

4	Гипотезы происхождения нефти. Классические гипотезы минерального и органического происхождения нефти. Новейшие представления об образовании нефти и газа. Представления об образовании основных классов углеводородов нефти.	2	4			11	ОПК-1.	Доклад, сообщение, презентация.
5	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура помутнения, кристаллизации, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства.	2	4			10	ОПК-1.	Рабочая тетрадь; Собеседование.
6	Методы разделения и концентрирования компонентов нефти. Перегонка и ректификация. Кристаллизация. Образование аддуктов и комплексов. Абсорбция, адсорбция и экстракция. Термодиффузия и диффузия через мембраны. Методы разделения нефти по группам веществ. Химические методы выделения веществ.	2	4			10	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
7	Методы исследования состава нефти и газа. Определение элементного состава.	2	4			10	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.

	Определение группового состава.							
8	Методы углубленного исследования состава нефти. Хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия. Теоретические основы спектральных методов исследования. Возможности ИК-, УФ-, ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа.	4	2			10	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
9	Термические превращения углеводородов нефти. Термическая стабильность углеводородов. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазе. Пиролиз. Образование нефтяного кокса. Промышленные процессы термической переработки нефти.	2	2			10	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
10	Термокаталитические процессы превращения углеводородов. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив.	2	2			10	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
11	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Гидроочистка. Гидрокрекинг.	2	2			10	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
12	Методы очистки нефтепродуктов.	2	2			10	ОПК-1.	Тест; Собеседование.

Адсорбционные методы очистки. Химические и каталитические методы очистки. Очистка с применением селективных растворителей.							
Итого	28	36			11 6	–	

### **5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы**

№ темы	Образовательная технология
1-3,5-12	Технология обучения в сотрудничестве
2,4	Технология традиционного обучения

### **6 Методические материалы по освоению дисциплины**

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

#### **6.2 Методические указания к практическим занятиям**

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

#### **6.3 Методические указания к самостоятельной работе**

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

### **7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПР создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПР, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: экзамены.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **7.1 Технологическая карта дисциплины 2-й семестр**

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
<b>Обязательный уровень (текущая аттестация)</b>		
1	Роль нефти и газа в современном мире. Основные нефтегазоносные районы. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. Структура топливно-энергетического комплекса	6
2	Состав и свойства нефтей. Элементный, фракционный, групповой и индивидуальный состав нефти. Состав, строение и физико-химические свойства углеводородов, гетероатомных соединений, смолисто-асфальтеновых и минеральных веществ нефти	10
3	Классификации нефтей. Современные химические и технологические классификации нефтей. Состав и свойства основных видов нефтепродуктов.	8
4	Гипотезы происхождения нефти. Классические гипотезы минерального и органического происхождения нефти. Новейшие представления об образовании нефти и газа.	6



	Представления об образовании основных классов углеводородов нефти.	
5	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура помутнения, кристаллизации, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства.	10
6	Методы разделения и концентрирования компонентов нефти. Перегонка и ректификация. Кристаллизация. Образование аддуктов и комплексов. Абсорбция, адсорбция и экстракция. Термодиффузия и диффузия через мембраны. Методы разделения нефти по группам веществ. Химические методы выделения веществ.	6
7	Методы исследования состава нефти и газа. Определение элементного состава. Определение группового состава.	8
8	Методы углубленного исследования состава нефти. Хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия. Теоретические основы спектральных методов исследования. Возможности ИК-, УФ-, ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа.	6
9	Термические превращения углеводородов нефти. Термическая стабильность углеводородов. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазе. Пиролиз. Образование нефтяного кокса. Промышленные процессы термической переработки нефти.	4
10	Термокаталитические процессы превращения углеводородов. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив.	2
11	Гидрогенезационные процессы в нефтепереработке. Гидроочистка. Гидрокрекинг.	2
12	Методы очистки нефтепродуктов. Адсорбционные методы очистки. Химические и каталитические методы очистки. Очистка с применением селективных растворителей.	2
		70
<b>Обязательный уровень (промежуточная аттестация)</b>		
13	Экзамены	30
		30
	<b>Итого</b>	<b>100</b>
<b>Дополнительный уровень</b>		
14	Реология деасфальтенезированных нефтей (составить 1 доску Padlet, включающую не менее 5 информационных колонок)	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (экзамены):

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации:

Отлично с 83 по 100 баллов;

Хорошо с 68 по 82 балла;

Удовлетворительно с 50 по 67 баллов;

Неудовлетворительно с 0 по 49 баллов.

## 7.2 Примерные тестовые задания

Примерные вопросы для тестирования по теме лекций 2 и 3

1. Какое утверждение ложное?
  - a. Нефть – природный коллоидный раствор веществ
  - b. В нефти все компоненты находятся в термодинамическом равновесии
  - c. Легкие алканы  $C_5-C_9$  являются растворителями для тяжелых компонентов нефти – асфальтенов
  - d. Углеводороды, смолы и асфальтены находятся в нефти в виде раствора за счет явления соразстворения
  
2. Виды рассмотрения состава нефти:
  - a. Групповой состав
  - b. Элементарный состав
  - c. Элементный состав
  - d. Фракционный состав
  - e. Молекулярный (индивидуальный) состав
  - f. Фактический состав
  
3. Остаток после отгона из нефти топливных фракций, имеющий температуру кипения выше  $350^{\circ}C$ , называется {=.....}
  
4. Остаток после разгонки нефти на фракции под вакуумом, имеющий температуру кипения выше  $500^{\circ}C$ , называется {=.....}
  
5. Какие задачи решают при изучении фракционного состава нефти?
  - a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
  - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
  - c. Установление содержания в нефти металлов
  - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
  
6. Какие задачи решают при изучении элементного состава нефти?
  - a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
  - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
  - c. Установление содержания в нефти металлов
  - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
  
7. Какие задачи решают при изучении группового состава нефти?
  - a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
  - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
  - c. Установление содержания в нефти металлов
  - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
  
8. Какие задачи решают при изучении молекулярного состава нефти?

- a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
  - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
  - c. Установление содержания в нефти металлов
  - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
9. Нефтяные смолы – вещества, выделяемые из нефти в результате {=.....} на силикагеле
10. Нефтяные асфальтены – это вещества не растворимые в низкомолекулярных {=.....} C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>.
11. К минеральным компонентам нефти относят:
- a. Углерод
  - b. Растворенная вода
  - c. Минеральное масло
  - d. Соли металлов
12. В группу углеводородов нефти входит три класса веществ:
- a. Алканы
  - b. Смолы
  - c. Нафтены
  - d. Арены
  - e. Асфальтены
13. Согласно химической номенклатуре парафины нефти относятся к классу веществ:
- a. Ароматические углеводороды
  - b. Алициклические углеводороды
  - c. Алифатические углеводороды
14. Нафтены в нефтях представлены циклическими алканами, имеющими в составе молекулы:
- a. Только шестичленные углеродные циклы
  - b. Только пятичленные углеродные циклы
  - c. Пяти- и шестичленные углеродные циклы
  - d. Трех- и четырехчленные углеродные циклы
15. Ароматические углеводороды представлены в нефтях:
- a. Только бензолом и его алкилзамещенными гомологами
  - b. Бензолом и его алкилзамещенными гомологами, а также производными би-три и полициклических углеводородов с нафтеновыми и алкильными заместителями или без них
  - c. Гибридными структурами, содержащими как ароматические и насыщенные кольца, так и алкильные заместители
16. Какая информация о нефтяных асфальтенах не верна?

- a. Асфальтены – это твердые вещества темно-бурого или черного цвета с молекулярным весом от 2000 до 1000 а.е.м.
- b. В асфальтенах отдельные нафтено-ароматические слои с алкильными заместителями налагаются друг на друга, образуя пакеты или кристаллиты
- c. При нагревании молекулы асфальтенов распадаются и превращаются в нефтяные смолы

17. Алканы состава  $C_1-C_4$ , при нормальных условиях имеют фазовое состояние {=.....}

### 7.3 Примерные темы докладов, сообщений, презентаций

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Примерные темы для рефератов и устных докладов (презентаций) по темам для текущей аттестации по дисциплине «Химия нефти и газа»

№ п/п	Наименование раздела/подраздела вопросы	Кол-во вопросов
1	<b>Роль нефти и газа в современном мире.</b>	
	1. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности	1
	2. Структура топливно-энергетического комплекса России	1
2	<b>Состав и свойства нефтей. Классификации нефтей.</b>	
	1. Групповой и индивидуальный состав нефти	1
	2. Современные химические классификации нефтей.	1
	3. Современные технологические классификации нефтей.	1
3	<b>Гипотезы происхождения нефти.</b>	
	1. Неорганические гипотезы нефтегазообразования.	1
	2. Органическая гипотеза нефтегазообразования.	1
	3. Новейшие представления о происхождении нефти и газа: геодинамическая модель нефтегазообразования и миграции УВ	1
	4. Экзотические гипотезы нефтегазообразования: геосолитонная, гипотеза быстрого синтеза и др.	1
4	<b>Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.</b>	
	1. Важнейшие физико-химические свойства нефтепродуктов, определяющие их применение в народном хозяйстве.	1
	2. Программы лабораторного исследования нефтей новых пластов и месторождений.	1
5	<b>Методы разделения, концентрирования и исследования компонентов нефти.</b>	
	1. Схемы промышленных перегонки и ректификации нефтей и линейка получаемой продукции.	1
	2. Применение в нефтеперерабатывающей промышленности методов адсорбции и экстракции и линейка получаемой продукции.	1
	3. Диффузионные методы в нефтепереработке и промышленное применение мембран в очистке природных углеводородных газов	1
6	<b>Методы углубленного исследования состава нефти.</b>	
	1. Применение хроматографических методов при разделении нефтяных компонентов	1
	2. Применение хроматографических методов в исследовании нефтяных компонентов	1
	3. Возможности ИК-, УФ-спектроскопии в исследовании нефти и газа.	1
	4. Возможности ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа.	1
7	<b>Термические и термокаталитические процессы превращения углеводородов.</b>	

	1. Схема промышленного пиролиза, сырье для пиролиза и линейка получаемой продукции	1
	2. Каталитический крекинг и риформинг – основа глубокой переработки нефти и тяжелых нефтяных фракций	1
8	<b>Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке.</b>	
	1. Промышленная гидроочистка нефтей от гетероатомных компонентов	1
	2. Гидрокрекинг как метод увеличения производства топлив.	1
	3. Селективный гидрокрекинг – метод улучшения эксплуатационных свойств топлив.	1
9	<b>Методы очистки нефтепродуктов.</b>	
	1. Адсорбционные, химические и каталитические методы финишной очистки продуктов глубокой переработки нефти	1
	Итого тем для рефератов и устных докладов	24

#### 7.4 Примеры оформления рабочей тетради (образец)

Рабочую тетрадь рекомендуется выполнять в виде «доски Padlet.com» содержащей не менее 3 колонок, каждая колонка должна включать не менее 2-х информационных ссылок по заданной теме. Не исключена возможность заполнения рабочей тетради в текстовом табличном формате.

Например, рабочая тетрадь в виде «доски Padlet.com», содержащей требуемые по заданию колонки, включающие ссылки, выдержки, рисунки из литературных источников, приведена в таблице.

**Таблица - Пример оформления рабочей тетради в формате «доски Padlet.com»**

The screenshot shows a Padlet board with the following content:

- Column 1: Литература по изучению реологии нефтей**
  - Анонимный 20 дней: PDF, [geokniga-vyazkost-i-plastichnost-nefteproduktov-fuks-gi.pdf](https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-vyazkost-i-plastichnost-nefteproduktov-fuks-gi.pdf)
  - Реология нефтепродуктов <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-vyazkost-i-plastichnost-nefteproduktov-fuks-gi.pdf>
- Column 2: Мануал вискозиметра на русском**
  - ukor1962 23 дня: PDF, 130-76-C\_v2\_RUS
  - ukor1962 23 дня: на англ
- Column 3: Показательные данные вискозиметра OFITE Model 900**
  - ukor1962 21 дней: DOCX, Тестовые графики
- Column 4: Показательные данные вискозиметра ThermoHaake, эксперименты 2016 года**
  - ukor1962 21 дней: XLS, Нефть гексан реология\_Салым\_2016 год

## 7.5 Примерные задания к контрольным работам

**Практическая работа.** Отбор проб нефти и нефтепродуктов (ГОСТ 2517-85)

**Цель работы:** уяснение принципов отбора проб нефтей на месторождениях и объектах хранения и транспортировки.

**Задание по теме:**

1. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб» (Приложение 1). В отчете по лабораторной работе кратко охарактеризовать аппаратуру, методы отбора проб нефти и нефтепродуктов, согласно предлагаемым вариантам заданий.
2. Выполнить индивидуальное задание по планированию отбора проб на месторождениях.

Методические указания к практической работе, включая цель работы, задание, теоретическую часть, порядок выполнения работы и представления результатов приведены в **методическом пособии, предоставляемом преподавателем и имеющемся в научной библиотеке ЮГУ:**

Коржов Ю.В. Лабораторные методы исследования нефти. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Ю.В. Коржов; М-во образования и науки Рос. Федер., ФГБОУ ВПО «Югор. гос. ун-т», Ин-т природопользования, каф. геологии. – Ханты-Мансийск: Ред.-изд. отд. ЮГУ, 2014. - 154

**Форма отчета:** работа оформляется на стандартных листах (А4), должна иметь соответствующий заголовок.

### **Индивидуальные задания по вариантам.**

#### Вариант 1.

А. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб». В виде краткого конспекта с иллюстрациями охарактеризовать аппаратуру, методы и порядок отбора проб нефти и нефтепродуктов из:

- вертикальных и горизонтальных резервуаров переносными пробоотборниками;
- трубопровода (ручной отбор).

Б. Спланировать отбор не более 5 проб нефти пласта АС<sub>11</sub><sup>2</sup> на Вадельпском месторождении с учетом блочной структуры, тектонических особенностей и технологической схемы разработки месторождения (соответствующие карты-схемы приведены на рисунке 1 и в Приложении 2).

В. Основываясь на требованиях ГОСТ2517-85, составить инструкцию по отбору проб с указанием:

- объекта, точек отбора проб (номера скважин), количества отбираемой пробы;
- вида тары, пробоотборника, этикетки;
- процедуры отбора.

#### Вариант 2.

А. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб». В виде краткого конспекта с иллюстрациями охарактеризовать аппаратуру, методы и порядок отбора проб нефти и нефтепродуктов из:

- подземных и ледогрунтовых хранилищ переносными пробоотборниками;
- трубопровода (ручной отбор).

Б. Спланировать отбор не более 5 проб нефти пласта АС<sub>11</sub><sup>3</sup> на Западно-Салымском месторождении с учетом блочной структуры, тектонических особенностей и технологической схемы разработки месторождения (соответствующие карты-схемы приведены на рисунке 1 и в Приложении 3).

В. Основываясь на требованиях ГОСТ2517-85, составить инструкцию по отбору проб с указанием:

- объекта, точек отбора проб (номера скважин), количества отбираемой пробы;
- вида тары, пробоотборника, этикетки;
- процедуры отбора.

### Вариант 3.

А. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб». В виде краткого конспекта с иллюстрациями охарактеризовать аппаратуру, методы и порядок отбора проб нефти и нефтепродуктов из:

- нефтеналивных судов, ж/д и авто- цистерн переносными пробоотборниками;
- трубопровода (ручной отбор).

Б. Спланировать отбор не более 5 проб нефти пласта АС<sub>11</sub><sup>1-2</sup> на Западно-Салымском месторождении с учетом блочной структуры, тектонических особенностей и технологической схемы разработки месторождения (соответствующие карты-схемы приведены на рисунке 1 и в Приложении 4).

В. Основываясь на требованиях ГОСТ2517-85, составить инструкцию по отбору проб с указанием:

- объекта, точек отбора проб (номера скважин), количества отбираемой пробы;
- вида тары, пробоотборника, этикетки;
- процедуры отбора.

**Лабораторная работа.** Физико-химические характеристики нефти, газа и органического вещества пород. Определение относительных плотностей нефтей и нефтепродуктов расчетным методом по показателю преломления.

#### **Цели работы:**

1. Освоить расчетный метод определения плотности нефтей и нефтепродуктов.
2. Научиться практически определять плотность нефтепродуктов расчетным способом на основе метода рефрактометрии.

#### **Задание по теме:**

1. Изучить конструкцию рефрактометра. Зарисовать в рабочую тетрадь схему прибора.
2. Составить схему определения плотности расчетным методом на основании определения показателя преломления нефтепродукта.
3. Определить плотность предоставленной нефти или нефтепродукта расчетным методом, используя данные по определению показателя преломления.
4. Сравнить полученное значение плотности с определенным экспериментальным путем методом пикнометрии

Методические указания к практической работе, включая цель работы, задание, теоретическую часть, порядок выполнения работы и представления результатов приведены в **методическом пособии, предоставляемом преподавателем и имеющемся в научной библиотеке ЮГУ:**

Коржов Ю.В. Лабораторные методы исследования нефти. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Ю.В. Коржов; М-во образования и науки Рос. Федер., ФГБОУ ВПО «Югор. гос. ун-т», Ин-т природопользования, каф. геологии. – Ханты-Мансийск: Ред.-изд. отд. ЮГУ, 2014. - 154

**Форма отчета:** работа оформляется на стандартных листах (А4), должна иметь соответствующий заголовок.

## **7.6 Примерные вопросы для собеседования**

### **Примерные вопросы для собеседования**

1. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности и современная структура топливно-энергетического комплекса России

2. Роль нефти и газа в топливно-энергетическом комплексе России. Основные нефтегазоносные районы России
3. Запасы углеводородного сырья в РФ и мире. Проблемы нефтегазовой отрасли Российской Федерации
4. Фракционный состав нефтей. Лабораторные схемы определения фракционного состава нефти и промышленные схемы фракционной разгонки нефти.
5. Элементный и групповой состав нефтей. Методы определения элементного и группового состава нефтей.
6. Индивидуальный состав нефтей. Насыщенные углеводороды: состав, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
7. Индивидуальный состав нефтей. Ароматические углеводороды: состав, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
8. Индивидуальный состав нефтей. Нафтеновые и гибридные соединения: состав, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
9. Индивидуальный состав нефтей. Смолисто-асфальтеновые и минеральные компоненты: состав, строение, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
10. Виды добываемого углеводородного сырья. Современные Российские и международные классификации нефтей. Охарактеризуйте геохимическую классификацию нефтей, предложенную А.А. Петровым
11. Виды добываемого углеводородного сырья. Современные Российские и международные классификации нефтей. Охарактеризуйте технологические классификации нефтей по ГОСТ 38.1197 и ГОСТ 51858-2002
12. Промышленные схемы переработки нефти по топливному и масляному вариантам. Краткий ассортимент получаемых в результате промышленной перегонки нефтепродуктов.
13. Гипотезы происхождения нефтей. Органическая гипотеза: исходные посылки, достоинства и недостатки.
14. Гипотезы происхождения нефтей. Гипотеза глубинного неорганического синтеза: исходные посылки, достоинства и недостатки.
15. Гипотезы происхождения нефтей. Современная осадочно-миграционная гипотеза (концепция дефлюидизации недр): достоинства и недостатки.
16. Гипотезы образования основных классов соединений нефти: алканов, нафтенов и ароматических углеводородов. Какие соединения нефти указывают на неорганический синтез углеводородов.
17. Гипотезы образования основных классов соединений нефти: алканов, нафтенов и ароматических углеводородов. Какие соединения нефти указывают на её органическое происхождение.
18. Физико-химические свойства нефтей. Плотность и вязкость нефти и лабораторные методы их определения.
19. Технологические характеристики нефтей. Температуры кристаллизации, текучести и застывания нефти и лабораторные методы её определения.
20. Физико-химические свойства нефтей. Оптические свойства нефти и лабораторные методы их определения.
21. Физико-химические свойства нефтей. Наличие воды и механических примесей в нефти и лабораторные методы их определения.
22. Общая процедура подготовки нефти к лабораторному исследованию. Лабораторные и производственные приемы обезвоживания нефтей.
23. Общая процедура подготовки нефти к лабораторному исследованию. Лабораторные и производственные приемы удаления механических примесей и дегазации нефтей.



24. Лабораторные методы определения фракционного состава нефти. Главные условия воспроизводимости результатов перегонки в разных лабораториях. Графическое представления результатов перегонки.
25. Стандартные приемы определения в нефти смол и асфальтенов и парафинов по ГОСТ 11851-85 «Нефть. Метод определения парафина».
26. Стандартные и исследовательские способы определения в нефти парафинов. Особенности методов низкотемпературной кристаллизации парафинов и комплексобразования с карбамидом.
27. Явление диффузии и термодиффузии и их использование в нефтяном анализе.
28. Сорбция. Физическая основа сорбционных явлений. Использование сорбции в нефтяном анализе.
29. Экстракция. Физическая основа экстракции. Примеры использование экстракции в нефтяном лабораторном анализе и промышленном извлечении компонентов нефти.
30. Сорбционные процессы, как основа хроматографического разделения веществ. Природа адсорбционных сил.
31. Хроматографические методы исследования нефтей. Схемы хроматографического разделения нефти на группы веществ.
32. Хроматографические методы исследования нефтей. Схемы хроматографического анализа нефти.
33. Спектральные методы анализа. Происхождение спектров поглощения. Основной закон светопоглощения. Возможности метода УФ-спектроскопии в исследовании нефтей
34. Инфракрасная (ИК) спектроскопия. Валентные и деформационные колебания молекул. Возможности ИК-спектроскопии в исследовании нефтяных компонентов.
35. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазе. Промышленный пиролиз в нефтепереработке: цели пиролиза, сырье и получаемые продукты.
36. Промышленные процессы термической переработки нефти и нефтяных фракций. Технология и реакции получения нефтяного кокса.
37. Термокatalитические превращения углеводородов. Каталитический крекинг: цели каталитического крекинга, сырье и получаемые продукты.
38. Термокatalитические превращения углеводородов. Каталитический риформинг: цели каталитического риформинга, сырье и получаемые продукты.
39. Гидроочистка и гидрокрекинг в нефтепереработке: цель, сырье и получаемые продукты
40. Адсорбционные, химические и каталитические методы очистки нефти и нефтепродуктов: экологические и производственные цели очистки и характеристика получаемой продукции.
41. Методы очистки нефти и нефтепродуктов с применением избирательных растворителей: цели очистки, эффективность методов, ряд удаляемых веществ и характеристика получаемой продукции.

## 7.7 Примерный список вопросов, включенных в экзаменационные билеты

Вар 1

18. Какие утверждения верны?
  - a. Добыча 1 кг нефти обходится дешевле, чем 1 кг угля
  - b. Транспортировка 1 кг нефти по трубопроводу дешевле перевозки 1 кг угля
  - c. Нефть более эффективное топливо, чем уголь
  - d. В среднем, при сжигании нефти в атмосферу выбрасывается меньше загрязнений, чем при сжигании угля
19. Укажите соответствующую среднюю теплоту сгорания 1 кг горючего полезного ископаемого:

=нефть	-> 9,3 МДж
=газ	-> 34 МДж
=каменный уголь антрацит	-> 46 МДж
=бурый уголь	-> 36 МДж

20. Установите соответствие названия топливной фракции нефти и интервала её выкипания:

=бензин	->140-180°C
=лигроин	->н.к. - 140°C
=соляр	->180-350°C
=керосин	->140-220°C

21. Какие задачи решают при изучении группового состава нефти?

- Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
- Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
- Установление содержания в нефти металлов
- Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти

22. Расставьте элементы в соответствии с их средним процентным содержанием в нефти

=углерод	->83-87 %
=водород	->до 2 %
=сера	->до 4 %
=кислород	->менее 1 %
=азот	->11,5-14,5 %
=металлы	->до 7 %

23. Нефтяные асфальтены – это вещества не растворимые в низкомолекулярных {=.....} C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>.

24. Ароматические углеводороды представлены в нефтях:

- Только бензолом и его алкилзамещенными гомологами
- Бензолом и его алкилзамещенными гомологами, а также производными би- три и полициклических углеводородов с нафтеновыми и алкильными заместителями или без них
- Гибридными структурами, содержащими как ароматические и насыщенные кольца, так и алкильные заместители

25. В каких фракциях нефти концентрируются смолы и асфальтены?

- В топливных светлых погонах
- В вакуумных масляных дистиллятах
- В нефтяном гудроне

26. Среди всех групп соединений нефти больше всего металлами обогащены {=.....}

27. Расставьте в правильном порядке вид нефтей (по технологической классификации) в зависимости от содержания в них парафинов:

=от 1,51 до 6,00 %	1
=не более 1,50 %	2
=больше 6,00 %	3

28. В технологической классификации (ГОСТ 38.1197) нефти делят на классы, подклассы, типы, подтипы и виды:

- По содержанию в нефти трех классов углеводородов: парафинов, нафтенов и ароматических
- По содержанию в нефти элементов С, Н, N, S, О
- По содержанию серы, фракционному составу, индексу вязкости масел и содержанию парафинов

29. Нормальные и разветвленные высокомолекулярные (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) алканы нефти могли появиться в недрах и попасть в нефть в результате:

- Синтеза в организмах растений и животных и последующего захоронения в осадочной породе
- Синтеза из углерода и водорода неорганическим путем под действием высокой температуры и катализа пород в мантии и вышележащих слоях Земли
- Захвачены Землей из протопланетного облака на стадии ее формирования и затем Земля ими дегазирует в процессе своей геологической истории

30. Разработанная в США технология добычи сланцевых нефти и газа основана на представлении о происхождении нефти из органического вещества:
- Захороненного в угольных гумусовых отложениях
  - Захороненного в сланцевых сапропелевых отложениях
  - Захороненного в битуминозных песках
  - Рассеянного в породе в Земных недрах
31. Гипотеза, согласно которой углеводороды нефти образовались в период космического формирования планеты Земля, выдвинутая Н.А. Соколовым в 1892 году, носит название {=.....} гипотезы образования нефти
32. Согласно гипотезы эндогенного синтеза углеводородов нефти:
- Зоны нефтегазонакопления размещаются вокруг осадочных отложений, богатых захороненным органическим веществом
  - На нефть и газ перспективны все проницаемые слои земной коры, включая кристаллический фундамент
  - Зоны нефтегазонакопления размещаются в зонах глубоких разломов земной коры
  - Зоны нефтегазонакопления формируются вокруг глубинных геосолитонных трубок, вдоль которых идет поток водорода из Земного ядра
33. Где расположены основные (80 %) запасы нефти и газа в земной коре?
- В осадочных бассейнах
  - В кристаллическом фундаменте
  - В коре выветривания
  - В гранитных породах
  - В базальтовых породах
34. К товарно-техническим характеристикам нефти относят:
- Содержание углеводородов
  - Плотность
  - Вязкость
  - Температура застывания
  - Горючесть
35. В России плотность нефти принято выражать в единицах:
- Градусы API
  - кг/м<sup>3</sup>
  - г/мл
  - кг/см<sup>3</sup>
36. Имеются ли расчетные методы определения молекулярной массы нефти?
- Да, на основании измерения показателя преломления
  - Нет, так как не известно общее количество молекул разного строения в нефти
  - Нет, так как нет такого показателя для нефти

37. Для определения оптических свойств нефти используются следующие приборы:

=показатель преломления	->поляриметр
=оптическая активность	->ультрафиолетовая лампа
=люминесценция	->рефрактометр

38. Установите соответствие приборов и единиц измерения для характеристик вязкости:

=кинематическая вязкость (прибор)	->ротационный вискозиметр
=кинематическая вязкость (единица измерения)	->см <sup>2</sup> /с или Стокс
=динамическая вязкость (прибор)	->капиллярный вискозиметр
=динамическая вязкость (единица измерения)	->Па·с

39. Из низкотемпературные характеристики нефти - это:

- Температура помутнения
- Температура кристаллизации
- Температура застывания и текучести

40. Укажите, какие температурные характеристики определяются только для нефтепродуктов, а какие для сырых нефтей и нефтепродуктов

=Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения	->топлива и масла
=температуры застывания и текучести	->сырая нефть и масла
=температуры помутнения и кристаллизации	->топлива, масла и смазки

41. Минимальная температура, при которой пары нефтепродукта в смеси с воздухом воспламеняются без внешнего источника воспламенения – это:
- Температура воспламенения
  - Температура вспышки
  - Температура самовоспламенения
42. Стандартный метод Дина-Старка (ГОСТ 2477) – это:
- метод определения содержания воды в нефти
  - метод определения механических примесей в нефти
  - метод определения парафина в нефти вымораживанием
43. Стандартизация метода перегонки нефти заключается в следующем:
- Стандартные геометрические размеры установки
  - Стандартная скорость перегонки – 4-5 мл/мин
  - Процесс перегонки не требует стандартизации
44. Согласно ГОСТ 2517 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб» отбор проб нефти ручными пробоотборниками из резервуаров выполняется:
- Из середины резервуара в количестве 1/1000 от объема резервуара
  - По схеме 1:3:1, 1:6:1 или 2:3, в зависимости от вида, объема и степени наполненности резервуара, на уровнях 25 см от поверхности, с середины и 25 см от дна
  - Многократным (не менее 8) забором нефти с разных уровней резервуара.
45. Для характеристики одного нефтеносного участка требуется отобрать оптимальное число проб:
- одна проба из самой представительной части
  - две пробы из центральной части участка
  - три пробы, одна из центрального участка и две краевых
46. Бутылки с пробами нефти должны быть герметизированы следующим образом:
- Закрываются резиновыми пробками
  - Закрываются корковыми пробками и сверху залиты парафином или битумом
  - Закрываются полиэтиленовыми или корковыми пробками, а сверху - завинчивающейся пробкой или обмотаны полиэтиленовой пленкой
47. Концентрация растворенной воды в нефти обычно составляет:
- До 0,5 %
  - До 3%
  - До 5 %
48. Каким способом в лаборатории проверяют полноту удаления воды из нефти?
- Метод потрескивания
  - Метод окрашивания в красный цвет специальной индикаторной бумаги
  - В лаборатории такую проверку не проводят
49. Удаление растворенного в нефти газа перед проведением исследований называется {=.....} пробы
50. При исследовании состава углеводородов нефти используют стабилизированные пробы, для которых характерны два таких параметра:
- Нефти отбензинены до 150°C
  - Нефти деасфальтенизированы
  - Из нефти удалены углеводороды
  - Из нефти удалены хемофоссилии
51. Какие явления лежат в основе процесса экстракции?
- Абсорбция
  - Адсорбция
  - Диффузия

52. Если в процессе сорбции вещество поглощается всем объемом поглотителя, то это {=.....}

53. В процессе сорбции возможно дисперсионное взаимодействие молекул, к которому относят:
- Ориентация полярных молекул друг относительно друга за счет электростатических сил
  - Образование (индуцирование) наведенного диполя при взаимодействии полярной и неполярной молекулы
  - Синхронизация движения электронов и образование мгновенных диполей при взаимодействии неполярных молекул

54. При определении серы в нефти:
- Производят сжигание нефти в трубке или лампе с последующим улавливанием и определением количества оксидов серы
  - Производят испарение соединений серы и взвешивание нефти без них
  - Выделяют серу из нефти методом адсорбции

55. Классифицируйте хроматографический процесс в соответствии с его описанием:

=смесь веществ вводится в колонку с сорбентом и вытесняется веществом, которое сильнее всего сорбируется	->вытеснительная хроматография
=смесь веществ вводится в колонку и вещества вымываются элюентом в порядке увеличения сорбируемости, элюент сорбируется на колонке слабее всех	->хромодистилляция
=смесь веществ перемещается вместе с газом носителем по колонке, где создается градиент температур (на заднем фронте идет испарение, на переднем – конденсация веществ)	->элюентная хроматография

56. Какие аналитические данные можно получить при хроматографическом исследовании нефти?
- Содержание групп веществ (насыщенных и ароматических углеводородов, смол)
  - Молекулярный состав летучих компонентов нефти
  - Содержание металлов
  - Содержание воды и механических примесей

57. В основе спектральных методов исследования веществ лежит:
- Закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера
  - Закон светопреломления и светотражения Гюйгенса
  - Принцип дифракции и интерференции

58. Распределение по длинам волн значения молярного коэффициента светопоглощения или оптической плотности растворов – это {=.....} вещества

59. При температурном крекинге (разрушении) расположите углеводороды в порядке увеличения устойчивости:

=арены	1
=алканы	2
=циклоалканы	3

60. Термическое разрушение углеводородов при температуре 470-540<sup>0</sup>C – это термический {=.....} углеводородов

61. Основные продукты пиролиза углеводородов – это:
- Непредельные углеводородный газ (этилен, пропилен)
  - Пироконденсат и кокс
  - Высокооктановый бензин
  - Сжиженный газ
62. При каталитическом крекинге углеводороды ароматизируются, следовательно продуктами процесса будут:
- Ароматический высокооктановый бензин
  - Метан
  - Нефтяной кокс
  - Непредельные газы

63. Сырьем для каталитического крекинга являются:

- Нефтяные остатки (мазут, полугудроны)
- Сырые нефти
- Углеводородные и попутные газы

64. Найдите соответствие выражений:

=при каталитическом крекинге =при гидроочистке =при пиролизе	->катализаторы устойчивы к отравляющему действию N, S O-соединений ->не используются катализаторы ->катализаторы отравляются N, S O-соединениями
--	--

65. Можно ли отнести нефтяные парафины к примесям, которые делают топлива некондиционными?

- Да, если топлива марки «Арктические» или «Авиационные»
- Да, для всех видов топлив
- Нет

66. К химическим методам очистки нефтепродуктов относят:

- Кислотная очистка
- Щелочная очистка
- Очистка химическими поглотительными растворами
- Очистка на алюмосиликатах

67. К какому процессу относится указанная реакция  $RSH + H_2 \xrightarrow{Kat} RH + H_2S$  ?

- Каталитический крекинг
- Каталитический риформинг
- Гидроочистка

## 8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1 Перечень учебной литературы

Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i>		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-	Кривцова, Н. И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическая литература / Н.И. Кривцова. - Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2018. - 127 с.	1	1

библиотечной системы	Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В. Д. Рябов. - 2, испр. и доп. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. - 335 с.	1	1
	Некозырева, Т. Н. Химия нефти и газа : учебное пособие / Т. Н. Некозырева, О. В. Шаламберидзе. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 76 с.	1	1
	Сарданашвили, А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 256 с.	1	1
	Мерчева, В. С. Химия горючих ископаемых : учебник / В.С. Мерчева. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 336 с.	1	1

## 8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ
2	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
3	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
4	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
5	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
6	<a href="https://lib.rucont.ru">https://lib.rucont.ru</a>	ЭБС «Рукопт»	Авторизованный доступ
7	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Авторизованный доступ
8	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	База данных «Ивис»	Авторизованный доступ
<b>Информационные справочные системы</b>			
1	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
2	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	СПС Гарант	Авторизованный доступ
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1	<a href="http://109.248.222.63:8004/docs">http://109.248.222.63:8004/docs</a>	Профессиональная справочная система «Техэксперт»	Авторизованный доступ

**8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства**

Система ГАРАНТ;  
Антиплагиат.ВУЗ;

**8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа**

компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

**8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий**

учебная мебель, учебная доска

**8.4.3 Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий**

учебная мебель, учебная доска



## 9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу:

### 1. Дополнения и изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) \_\_\_\_\_;
- 2) \_\_\_\_\_;
- 3) \_\_\_\_\_.

### 2. Разработчик:

\_\_\_\_\_

(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И. О. Фамилия)

### 3. Согласовано:

Руководитель  
образовательной  
программы по  
направлению  
подготовки (код и  
направление  
подготовки  
(специальности))

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_.

(институт/ВЭШ/филиал)

(дата)