

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Программа дисциплины**

Основы геологии нефти и газа Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Автор(ы):** Успенский Б.В.

**Рецензент(ы):** Кемалов А.Ф.

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Успенский Б. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Казань

2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
  - 4.2 Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1 Основная литература
  - 7.2 Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Успенский Б.В. (кафедра геологии нефти и газа имени акад.А.А.Трофимука, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Boris.Uspensky@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ПК-18            | способностью анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования  |
| ПК-11            | способностью разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов |
| ПК-19            | способностью совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования   |
| ПК-4             | способностью использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов  |
| ПК-21            | способностью конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа  |

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

- компонентный состав нефти, газа и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения (газоконденсаты, газогидраты);
- физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;
- методы разделения многокомпонентных нефтяных систем;
- методы исследования нефти и нефтепродуктов;
- свойства нефти как дисперсной системы;
- особенности нефтей и природных газов месторождений основных нефтегазоносных регионов России;
- основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО)

2. должен уметь:

- Приобрести навыки выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;
- Умение пользоваться методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;
- Умение пользоваться методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные термобарические условия.

3. должен владеть:

- о использовать освоенные им принципы классификации нефтегазовых систем (нефтей, газов, газоконденсатов);
- о применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах проницаемости пород, скорости миграции и фильтрации нефти и т.д.;
- о проводить стандартные эксперименты, знать методики и способы измерения основных параметров нефти (плотность, вязкость, групповой состав и т.д.) обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы;
- о использовать стандартные программные средства;
- о использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;
- о прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств (в условиях пласта на различных глубинах и при различных температурах)

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способность к логически обоснованному обобщению результатов геохимических исследований.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Освоение высоковязкой нефти и природных битумов)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, в 1 семестре.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часа(ов).

Контактная работа - 24 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю**

| N  | Раздел дисциплины/ модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |  |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Зависимость свойств нефтегазовых систем от PVT-условий и роль фазовых переходов углеводородов в условиях добычи, сбора, подготовки, хранения, транспорта и переработки. относительное содержание отдельных элементов: С, Н, О, N, S, металлов и др. методом сжигания нефти до диоксида углерода и воды. | 1       | 1  | 0                    | 2                   | 7                      |
| 2. | Тема 2. Фракционный состав содержание соединений, выкипающих в определенных интервалах температур. Температурные интервалы нефтяных дистиллятов: бензина, керосина, соляра, вакуумных фракций, мазута, гудрона. Методы определения фракционного состава: простая перегонка, перегонка с дефлегмацией и ректификация. Групповой химический состав нефти. В состав нефти входят три группы веществ: углеводороды; гетероатомные соединения; смолы и асфальтены. Групповой углеводородный состав.                               | 1       | 0  | 0                    | 2                   | 6                      |
| 3. | Тема 3. Алканы. Нафтены. Арены. Олефины.   | 1       | 0  | 0                    | 2                   | 6                      |
| 4. | Тема 4. Серосодержащие ГАС. Кислородсодержащие ГАС. Азотсодержащие ГАС.  | 1       | 1  | 0                    | 2                   | 6                      |
| 5. | Тема 5. Возрастной ряд океанов. Основные критерии, характеризующие возраст и стадию зрелости океана. Анализ протяженности САХ и скоростей спрединга в их пределах в различных океанах, максимальной и средней глубины океанов, площади шельфовых зон и характера зоны перехода материк-океан.  | 1       | 0  | 0                    | 2                   | 4                      |

| N   | Раздел дисциплины/<br>модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 6.  | Тема 6. Ложе океана. Общие особенности рельефа. Строение океанической коры по данным геофизических исследований и глубоководного бурения. Морфология дна океанических котловин, типы абиссальных равнин. Океанические разломы.  | 1       | 1  | 0                    | 0                   | 6                      |
| 7.  | Тема 7. Поступление, разнос и дифференциация осадочного материала в Мировом океане. Поступление осадочного материала в Мировой океан. Краткая характеристика поступления и состава терригенного, биогенного, хемогенного, пирокластического материала. Разнос и дифференциация материала.   | 1       | 1  | 0                    | 2                   | 2                      |
| 8.  | Тема 8. Морские отложения. Классификация морских отложений по механическому составу. Комплексные классификации морских отложений. Терригенные отложения - мелководные и глубоководные. Особенности осадков шельфа. Айсберговые и ледово-морские отложения высоких широт. Турбидиты. Биогенные отложения. Карбонатные отложения на шельфе. Глубоководные карбонатные отложения (глобигериновые, птероподовые, кокколитофоридовые осадки). Понятие об уровне карбонатной компенсации и его геоморфологическое значение. Кремнистые отложения шельфа. Глубоководные кремнистые отложения (диатомовые, радиоляриевые; участие кремнежгутиковых организмов в глубоководном осадкообразовании). | 1       | 0  | 0                    | 2                   | 6                      |
| 9.  | Тема 9. Некоторые сведения по геохимии донных осадков. Содержание химических элементов в морской воде. Химический состав донных осадков. Кремнезем, карбонат кальция, глинозем, железо в морских осадках.   | 1       | 1  | 0                    | 2                   | 5                      |
| 10. | Тема 10. Скорость осадкообразования и строение осадочного слоя земной коры под Мировым океаном. Содержание химических элементов в морской воде. Химический состав донных осадков.   | 1       | 1  | 0                    | 2                   | 0                      |

| N   | Раздел дисциплины/ модуля   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 11. | Тема 11. Морские берега. Определение понятий "побережье" и "береговая зона", их границы и подразделение. Волновые процессы в береговой зоне. Развитие абразионного и аккумулятивного берега. Поперечное и продольное перемещение наносов. Типы аккумулятивных береговых форм. Неволновые факторы развития берега. Береговая зона как природная система.   | 1       | 0  | 0                    | 0                   | 0                      |
| 12. | Тема 12. Подводная окраина материков. Шельф - определение, основные черты рельефа, геологическая структура. Субаэральный реликтовый рельеф. Морфоструктурные типы рельефа шельфа. Современные геоморфологические процессы, субаквальный рельеф и осадки шельфа. Зонально-климатические типы морфолитогенеза на шельфе. Шельфы, как элемент подводной окраины материка, и эпиконтинентальные моря. Прикладное значение геолого-геоморфологических исследований на шельфе. Материковый склон. Определение, основные черты рельефа и геологического строения. Краевые плато. | 1       | 0  | 0                    | 0                   | 0                      |
| 13. | Тема 13. Нефтегазоносность мирового океана. Нефтегазоносность Северного, Баренцева, Карского морей. Перспективы нефтегазоносности Арктики. Нефтегазоносность Мексиканского залива, Зондского, Индонезийского и Австралийского шельфа, Охотского, Японского, Южно-Китайского морей. Нефтегазоносность шельфа Бразилии, Венесуэлы, Аргентины, Канады, США.  | 1       | 0  | 0                    | 0                   | 0                      |
|     | Итого   |         | 6  | 0                    | 18                  | 48                     |

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Зависимость свойств нефтегазовых систем от PVT-условий и роль фазовых переходов углеводородов в условиях добычи, сбора, подготовки, хранения, транспорта и переработки. относительное содержание отдельных элементов: С, Н, О, N, S, металлов и др. методом сжигания нефти до диоксида углерода и воды.**

Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Зависимость свойств нефтегазовых систем от PVT-условий и роль фазовых переходов углеводородов в условиях добычи, сбора, подготовки, хранения, транспорта и переработки. относительное содержание отдельных элементов: С, Н, О, N, S, металлов и др. методом сжигания нефти до диоксида углерода и воды.

**Тема 2. Фракционный состав содержание соединений, выкипающих в определенных интервалах температур. Температурные интервалы нефтяных дистиллятов: бензина, керосина, соляра, вакуумных фракций, мазута, гудрона. Методы определения фракционного состава: простая перегонка, перегонка с дефлегмацией и ректификация. Групповой химический состав нефти. В состав нефти входят три группы веществ: углеводороды; гетероатомные соединения; смолы и асфальтены. Групповой углеводородный состав.**

Фракционный состав ? содержание соединений, выкипающих в определенных интервалах температур. Температурные интервалы нефтяных дистиллятов: бензина, керосина, соляра, вакуумных фракций, мазута, гудрона. Методы определения фракционного состава: простая перегонка, перегонка с дефлегмацией и ректификация. Групповой химический состав нефти. В состав нефти входят три группы веществ: углеводороды; гетероатомные соединения; смолы и асфальтены. Групповой углеводородный состав.

**Тема 3. Алканы. Нафтены. Арены. Олефины.**

Алканы. Нафтены. Арены. Олефины.

**Тема 4. Серосодержащие ГАС. Кислородсодержащие ГАС. Азотсодержащие ГАС.**

Серосодержащие ГАС. Кислородсодержащие ГАС. Азотсодержащие ГАС.

**Тема 5. Возрастной ряд океанов. Основные критерии, характеризующие возраст и стадию зрелости океана. Анализ протяженности САХ и скоростей спрединга в их пределах в различных океанах, максимальной и средней глубины океанов, площади шельфовых зон и характера зоны перехода материк-океан.**

Возрастной ряд океанов Основные критерии, характеризующие возраст и стадию зрелости океана. Анализ протяженности САХ и скоростей спрединга в их пределах в различных океанах, максимальной и средней глубины океанов, площади шельфовых зон и характера зоны перехода материк-океан.

**Тема 6. Ложе океана. Общие особенности рельефа. Строение океанической коры по данным геофизических исследований и глубоководного бурения. Морфология дна океанических котловин, типы абиссальных равнин. Океанические разломы.**

Ложе океана. Общие особенности рельефа. Строение океанической коры по данным геофизических исследований и глубоководного бурения. Морфология дна океанических котловин, типы абиссальных равнин. Океанические разломы.

**Тема 7. Поступление, разнос и дифференциация осадочного материала в Мировом океане. Поступление осадочного материала в Мировой океан. Краткая характеристика поступления и состава терригенного, биогенного, хемогенного, пирокластического материала. Разнос и дифференциация материала.**

Поступление, разнос и дифференциация осадочного материала в Мировом океане. Поступление осадочного материала в Мировой океан. Краткая характеристика поступления и состава терригенного, биогенного, хемогенного, пирокластического материала. Разнос и дифференциация материала.

**Тема 8. Морские отложения. Классификация морских отложений по механическому составу. Комплексные классификации морских отложений. Терригенные отложения - мелководные и глубоководные. Особенности осадков шельфа. Айсберговые и ледово-морские отложения высоких широт. Турбидиты. Биогенные отложения. Карбонатные отложения на шельфе. Глубоководные карбонатные отложения (глобигериновые, птероподовые, кокколитофоридовые осадки). Понятие об уровне карбонатной компенсации и его геоморфологическое значение. Кремнистые отложения шельфа. Глубоководные кремнистые отложения(диатомовые, радиоляриевые; участие кремнежгутиковых организмов в глубоководном осадкообразовании).**

Морские отложения. Классификация морских отложений по механическому составу. Комплексные классификации морских отложений. Терригенные отложения - мелководные и глубоководные. Особенности осадков шельфа. Айсберговые и ледово-морские отложения высоких широт. Турбидиты. Биогенные отложения. Карбонатные отложения на шельфе. Глубоководные карбонатные отложения (глобигериновые, птероподовые, кокколитофоридовые осадки). Понятие об уровне карбонатной компенсации и его геоморфологическое значение. Кремнистые отложения шельфа. Глубоководные кремнистые отложения(диатомовые, радиоляриевые; участие кремнежгутиковых организмов в глубоководном осадкообразовании).

**Тема 9. Некоторые сведения по геохимии донных осадков. Содержание химических элементов в морской воде. Химический состав донных осадков. Кремнезем, карбонат кальция, глинозем, железо в морских осадках.**

Некоторые сведения по геохимии донных осадков. Содержание химических элементов в морской воде. Химический состав донных осадков. Кремнезем, карбонат кальция, глинозем, железо в морских осадках.



**Тема 10. Скорость осадкообразования и строение осадочного слоя земной коры под Мировым океаном. Содержание химических элементов в морской воде. Химический состав донных осадков.**

Скорость осадкообразования и строение осадочного слоя земной коры под Мировым океаном. Содержание химических элементов в морской воде. Химический состав донных осадков.

**Тема 11. Морские берега. Определение понятий "побережье" и "береговая зона", их границы и подразделение. Волновые процессы в береговой зоне. Развитие абразионного и аккумулятивного берега. Поперечное и продольное перемещение наносов. Типы аккумулятивных береговых форм. Неволновые факторы развития берега. Береговая зона как природная система.**

Морские берега. Определение понятий "побережье" и "береговая зона", их границы и подразделение. Волновые процессы в береговой зоне. Развитие абразионного и аккумулятивного берега.

**Тема 12. Подводная окраина материков. Шельф - определение, основные черты рельефа, геологическая структура. Субаэральный реликтовый рельеф. Морфоструктурные типы рельефа шельфа. Современные геоморфологические процессы, субаквальный рельеф и осадки шельфа. Зонально-климатические типы морфолитогенеза на шельфе. Шельфы, как элемент подводной окраины материка, и эпиконтинентальные моря. Прикладное значение геолого-геоморфологических исследований на шельфе. Материковый склон. Определение, основные черты рельефа и геологического строения. Краевые плато.**

Подводная окраина материков. Шельф - определение, основные черты рельефа, геологическая структура. Субаэральный реликтовый рельеф. Морфоструктурные типы рельефа шельфа. Современные геоморфологические процессы, субаквальный рельеф и осадки шельфа. Зонально-климатические типы морфолитогенеза на шельфе. Шельфы, как элемент подводной окраины материка, и эпиконтинентальные моря. Прикладное значение геолого-геоморфологических исследований на шельфе. Материковый склон. Определение, основные черты рельефа и геологического строения. Краевые плато.

**Тема 13. Нефтегазоносность мирового океана. Нефтегазоносность Северного, Баренцева, Карского морей. Перспективы нефтегазоносности Арктики. Нефтегазоносность Мексиканского залива, Зондского, Индонезийского и Австралийского шельфа, Охотского, Японского, Южно-Китайского морей. Нефтегазоносность шельфа Бразилии, Венесуэлы, Аргентины, Канады, США.**

Нефтегазоносность мирового океана. Нефтегазоносность Северного, Баренцева, Карского морей. Перспективы нефтегазоносности Арктики. Нефтегазоносность Мексиканского залива, Зондского, Индонезийского и Австралийского шельфа, Охотского, Японского, Южно-Китайского морей. Нефтегазоносность шельфа Бразилии, Венесуэлы, Аргентины, Канады, США.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап             | Форма контроля          | Оцениваемые компетенции          | Темы (разделы) дисциплины  |
|------------------|-------------------------|----------------------------------|--|
| <b>Семестр 1</b> |                         |                                  |  |
|                  | <b>Текущий контроль</b> |                                  |  |
| 1                | Реферат                 | ПК-19                            | 10. Скорость осадкообразования и строение осадочного слоя земной коры под Мировым океаном. Содержание химических элементов в морской воде. Химический состав донных осадков. |
|                  | <b>Зачет</b>            | ПК-11, ПК-18, ПК-19, ПК-21, ПК-4 |  |

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Этап                    | Форма контроля | Критерии оценивания   |  |   |  |
|-------------------------|----------------|---|--|---|--|
|                         |                | Отлично   | Хорошо   | Удовл.  | Неуд.  |
| <b>Семестр 1</b>        |                |   |  |   |  |
| <b>Текущий контроль</b> |                |   |  |   |  |
| 1                       | Реферат        | Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая. | Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя. | Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.   | Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна. |
|                         |                | Зачтено   |  | Не зачтено  |  |
|                         | <b>Зачет</b>   | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.      |  | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |  |

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 1

#### Текущий контроль

#### 1. Реферат

Тема 10

Показать зависимость скорости осадкообразования от климата земли, биологической продуктивности бассейна, тектонических движений. Рассказать о строении осадочного слоя земной коры под Мировым океаном; содержании химических элементов в морской воде. Изучить химический состав донных осадков.

#### Зачет

#### Вопросы к зачету

1. Наука геохимия, предмет ее изучения, задачи; взаимосвязь: органическая геохимия ? геохимия нефти; методологические основы; связь с практикой поисково-разведочных работ на нефть и газ.
1. Первичная нефть. Определение. Пути превращения первичной нефти по А.Ф.Добрянскому и В.А.Успенскому.
2. Методы исследования органической геохимии и ее связь с другими науками. Вопросы терминологии.
3. Первичная нефть ? полнокомпонентная система в зоне ГФН и пути ее превращения по А.Н.Гусевой и С.С.Гейро.
4. Закономерности накопления и содержания ОВ в современных осадках и породах; циклы обращения углерода в природе; стадии катагенеза.
5. Зависимость свойств нефтей от геолого-геохимических условий их залегания: возраст вмещающих отложений, глубина залегания, возраст и глубина ? геохронобата.
6. Классификации рассеянного органического вещества (РОВ); работы А.Д.Архангельского, П.Д.Траска и др.
7. Зависимость свойств нефтей от геолого-геохимических условий их залегания: дифференциация свойств нефтей внутри залежи, фациально-литологические условия и свойства нефти, гидрогеологические условия и процессы осернения.
8. Групповой состав ОВ, понятие, закономерности, значение для выявления миграционных битумоидов в породах.
9. Зависимость свойств нефтей от геолого-геохимических условий их залегания: тектонические условия и миграционные процессы, различие нефтей платформенных и геосинклинальных областей, газы.
10. Закономерности накопления и содержания битумоидов в современных осадках и породах. Определяющие факторы: морские и континентальные условия накопления, генетический тип ОВ, степень битуминозности ОВ.
11. Основная закономерность превращения нефтей; геотектохронобата; геохронотерма.
12. Изучение ОВ, битумоидов и углеводородов (УВ) в современных осадках; первое сообщение П.Д.Траска, работы В.В.Вебера, К.Ф.Радионовой, П.В.Смита и др.; бассейны с нормальным газовым режимом и с сероводородным заражением.
13. Пути возможных превращений УВ нефти. Термодинамический анализ превращений в системе, состоящей из ароматических (А), нафтеновых (Н) и метановых (М):  $A \leftrightarrow H$ ,  $H \leftrightarrow M$ ,  $M \leftrightarrow A$ .
14. Нерастворимое органическое вещество (НОВ); методы его выделения, общая характеристика состава и структуры.
15. Процессы изомеризации УВ нефти. Пути превращения ароматических, пути превращения нафтеновых, пути превращения метановых УВ нефти.
16. Гуминовые кислоты (ГК); методы изучения, характеристика, генетические типы. Роль гуминовых кислот при оценке перспектив нефтеносности.
17. Твердые УВ нефтей (и битумоидов), их состав, связь содержания и состава с типом нефтей и условиями их залегания; вопросы происхождения; n-алканы в составе твердых УВ; коэффициент нечетности, причины его изменения по линии: живые организмы ? ОВ пород ? нефти.
18. Битумоиды. Элементный состав хлороформенного битумоида А (ХБА), сравнение с нефтью; фракционный состав.
19. Общие представления об изотопах. Стабильные изотопы. Распространение в природе. Фракционирование стабильных изотопов в природе.
20. Битумоиды. Отношение кислого (К) и нейтрального (Н) битумоидов, его роль для определения природы битумоидов и условий их накопления. Изменение К/Н по разрезу, как следствие процессов превращения и миграции битумоидов.
21. Изотопный состав углерода животных и растений. ОВ современных осадков и осадочных пород; изотопный состав углерода нефти, ее отдельных компонентов и газов.
22. Спирто-бензольный битумоид (ДСББ); его природа, методы изучения, особенности состава.
23. Стабильные изотопы углерода в органической геохимии. Общие положения.
24. ХБА. Групповой состав.
25. Генетическое значение исследований изотопов углерода.
26. ХБА. Масла, методы изучения, особенности состава; групповой углеводородный состав; значение метода газо-жидкостной хроматографии.
27. Стабильные изотопы водорода в органической геохимии. Изотопный состав водорода животных и растений, ОВ современных осадков и пород; изотопный состав водорода нефти и природных газов.
28. ХБА. Смолы, их природа, методы изучения, особенности состава, влияние геологических факторов на характеристику смол.
29. Стабильные изотопы серы в органической геохимии. Изотопный состав серы животных, растений, связь со средой обитания; изотопный состав ОВ современных осадков и осадочных пород, нефтей, сероводорода. Генетическое значение исследований изотопов серы.
30. ХБА. Асфальтены, природа, методы изучения, характеристика состава и строения. Влияние геологических факторов.
31. Степень битуминозности ОВ. Закономерность В.А.Успенского. Изменение битумоидного коэффициента с глубиной и в связи с литологией пород.

32. Легкокипящие УВ рассеянного ОВ. Важность обнаружения и изучения. Данные по химизму. Закономерности состава.
33. Бассейны с нормальным газовым режимом и с сероводородным заражением. Роль окислительно-восстановительного потенциала осадков.
34. Хлороформенный битумоид С. Содержание в осадках и породах. Природа и химизм. Методы изучения, характеристика.
35. Тяжелые газообразные гомологи метана и легкие жидкие УВ в современных осадках.
36. Генетически-характерные соединения. Понятие. Классификация.
37. Морские и континентальные условия накопления ОВ; тип и морфология бассейна, климат, биологическая продуктивность.
38. Распространение С и его соединений в природе. Свойства атома С.
39. Порфирины. Геохимия ванадия и никеля в нефтях и битумоидах.
40. Круговорот углерода в пределах Земли: жизненный, седиментационно-денудационный, метаморфический циклы.
41. Изопреноидные УВ. Биомаркеры (гопаны, стераны).
42. Оптическая активность нефтей и битумоидов. Природа соединений, вызывающих оптическую активность. Связь оптической активности с факторами катагенеза и гипергенеза. Первичная и вторичная оптическая активность.
43. Выводы и дискуссионные положения в проблеме ОВ, битумоидов, УВ современных осадков. Понятие ?зачаточная микронепфть? (протонепфть?).
44. Пути поступления УВ в осадки и породы. Микронепфть. Пути поступления УВ: унаследованные из живого вещества, биохимическая зона новообразования, термокаталитическая зона новообразования.
45. Генетические коэффициенты ХБА и нефтей:  $nч/ч$ ;  $K i = П+Ф/Н(C17 + C18)$ ;  $П/Ф$ ;  $Квн$ ;  $Ме/Na$ ; моноА/полиА и др. Их истолкование.
46. Главная фаза нефтеобразования (ГФН). Факторы, влияющие на наступление ГФН. Главная фаза газообразования.
47. Стабильные изотопы азота в органической геохимии. Изотопный состав азота животных и растений, ОВ современных осадков и осадочных пород; изотопный состав азота нефтей и природных газов.
48. Пути превращения ОВ. Единый путь превращения. Причины и специфика процессов превращения ОВ. Скорость процессов превращения ОВ и нефти. Энергия активации.
49. Физико-химические свойства нефтей.
50. Нерастворимое органическое вещество (кероген). Методы исследования.
51. Вопросы классификации нефтей. Геолого-геохимическая типизация нефтей по О.А.Радченко: структурный индекс, связь типов нефтей с геолого-геохимическими условиями их залегания.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Этап                    | Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций   | Количество баллов |
|-------------------------|----------------|---|-------------------|
| <b>Семестр 1</b>        |                |   |                   |
| <b>Текущий контроль</b> |                |   |                   |
| 1                       | Реферат        | Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности. | 50                |
|                         |                |   | Всего 50          |

| Этап | Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций  | Количество баллов |
|------|----------------|--|-------------------|
|      | Зачет          | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | 50                |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль). (п) ISBN 978-5-16-005639-5, 200 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=347235>
2. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ♦1 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦1, 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=426779>
3. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2013, ♦4 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦4, 2013 <http://znanium.com/bookread.php?book=426809>
4. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ♦3 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦3, 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=426830>
5. Геология, география и глобальная энергия, 2012, ♦2 (45) / Геология, география и глобальная энергия, ♦2 (45), 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=423356>
6. Геология, география и глобальная энергия, 2012, ♦3 / Геология, география и глобальная энергия, ♦3, 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=423363>
7. Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. - М.: ВНИИГеосистем, 2010. - 288 с.: ил. ISBN 978-5-8481-0050-1 <http://znanium.com/bookread.php?book=347312>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. НИР. Российский журнал управления проектами, 2013, ♦ 1(2) / НИР. Российский журнал управления проектами, ♦ 1(2), 2013. <http://znanium.com/bookread.php?book=416557>
2. Общая теория статистики: Учеб. пособие / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - М.: Вуз. учебник, 2009. - 219 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0115-5, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=166015>
3. Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса / Ю.А. Рудаков. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 112 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Экономика). (обложка) ISBN 978-5-16-004374-6, 1000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=190435>
4. Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса / Ю.А. Рудаков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.: 70x100 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-004374-6, 100 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=373269>
5. Кобелев, Н. Б. Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование [Электронный ресурс]: пособие для разработчиков имитационных моделей и пользователей / Н. Б. Кобелев. - М.: Принт Сервис, 2009. - [85 с.] - Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=414753>

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

Библиотека ВНИИОЭНГ - [vniioeng.mcn.ru](http://vniioeng.mcn.ru)

Бурение и Нефть - <http://www.burneft.ru>

Геология нефти и газа - [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)

Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М.Губкина - [www.gubkin.ru](http://www.gubkin.ru)

Нефтяное хозяйство - <http://www.oil-industry.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Подготовить рефераты и презентации по следующим темам: 1. - стабильные изотопы, распространение в природе, фракционирование стабильных изотопов в природе.

2. - стабильные изотопы углерода в органической геохимии.

3. - изотопный состав углерода животных и растений, ОВ современных осадков и осадочных пород.

4. - изотопный состав углерода нефти, ее отдельных компонентов и газов. стабильные изотопы водорода в органической геохимии.
5. - изотопный состав водорода животных и растений, ОВ современных осадков и пород; изотопный состав водорода нефти и природных газов;
6. - стабильные изотопы серы в органической геохимии.
7. - изотопный состав серы животных, растений, связь со средой обитания;
8. изотопный состав ОВ современных осадков и осадочных пород, нефтей, сероводорода.
9. - генетическое значение исследований изотопов серы.
10. - генетическое значение исследований изотопов углерода/
11. Количественный анализ процессов нефтегазообразования.  
Оценка количества и состава газов, образующихся на стадии катагенеза.
12. Количественный анализ процессов нефтегазообразования  
Методология и методика балансовых расчетов генерации нефтяных и газовых углеводородов и других летучих продуктов на стадии катагенеза.
  - 12.1 Методология исследований.
  - 12.2 Способ определения потери массы ОВ и общего количества генерирующихся подвижных продуктов.
  - 12.3 Способ определения потери массы ОВ и количества генерирующихся нефтяных углеводородов по данным метода Rock-Eval.
  - 12.4 Способ определения количества генерирующегося битумоида с учетом эмиграционных потерь микро нефти и потери массы ОВ на образование летучих продуктов.
  - 12.5 Определение количества генерирующегося газа и других летучих продуктов по разности между общей потерей массы ОВ на генерацию летучих продуктов и количества генерирующегося битумоида.
  - 12.6 Определение и количества и состава генерирующихся газов и других летучих продуктов по изменению элементного состава (метод В.А.Успенского).
  - 12.7 Расчет генерации битумоида, нефтяных и газовых углеводородов и других летучих продуктов по потере массы ОВ и изменению его элементного состава.
  - 12.8 Способ балансовых расчетов количества жидких и газообразных углеводородов и других летучих продуктов, теряемых ОВ в процессе катагенеза.
  - 12.9 Оценка нефтегазоматеринского потенциала ОВ пород по данным сложного термического анализа.
  - 12.10 Рациональная схема балансовых расчетов генерации нефтяных и газовых углеводородов и других летучих продуктов применительно к различным генетическим типам органического вещества и стадиям катагенеза.
  - 12.11 Экспериментальные методы количественной оценки генерации нефтяных и газовых углеводородов и других летучих продуктов термической деструкции ОВ.Методология и методика балансовых расчетов генерации нефтяных и газовых углеводородов и других летучих продуктов на стадии катагенеза.  
Теоретические модели генерации углеводородов и других летучих продуктов.  
-Сапропелевое ОВ  
-Гумусовое ОВ  
Общая схема стадийности нефте-газообразования.  
Методология и методика балансовых расчетов генерации нефтяных и газовых углеводородов и других летучих продуктов на стадии катагенеза.  
Химическая термодинамика и кинетика процессов преобразования ОВ  
Методология и методика балансовых расчетов генерации нефтяных и газовых углеводородов и других летучих продуктов на стадии катагенеза.  
Стадийность и глубинная зональность нефте- и газообразования в бассейнах разного типа и возраста и ее влияние на размещение месторождения нефти и газа.  
Геохимия процессов первичной миграции.
  1. Возможные механизмы и факторы первичной миграции.
  2. Геологические условия проявления первично-миграционных потерь микро нефти из материнских пород.
  3. Количественная оценка первично-миграционных потерь микро нефти из материнских пород по общим химико-битуминологическим данным.Геохимия нефтей, газов, битумов.
  1. Унаследованные биологические молекулярные структуры, показатели генетического родства с материнским веществом.
  2. Геохимическая характеристика первичных неизменных нефтей главной зоны нефтеобразования.
  3. Вторичные изменения состава и свойств нефтей в процессах катагенеза, биодеградаци и миграции.

4. Геохимическая классификация нефтей.
5. Распределение типов нефтей в осадочных бассейнах.

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

Освоение дисциплины "Основы геологии нефти и газа" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Основы геологии нефти и газа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .