

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Т.С. Смирнова

«03» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии



М.М. Иолин

«03» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Нефтегазовая литология»

Составитель

**Смирнова Т.С., к.г.-м.н., доцент, доцент кафедры
географии, картографии и геологии**

Согласовано с работодателями:

**Арестов А.В., государственный инспектор
Нижеволжского управления Федеральной
службы по экологическому, технологическому и
атомному надзору;**

**Левинтас А.Э., генеральный директор ООО
«Каспийская нефтяная компания»
05.03.01 Геология**

Направление подготовки / специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год приёма

2025

Курс

4

Семестр

7

Астрахань – 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Нефтегазовая литология» является подготовка бакалавров к решению профессиональных задач, требующих знаний естественных и точных наук для личностного развития, саморазвития и формирования профессиональных навыков.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): изучение природных резервуаров и коллекторов, условия их образования в различных бассейнах; изучение литологического состава пород-коллекторов разного типа; особенности их формирования, в свете теории органического происхождения и учения о стадийности нефтеобразования; изучение свойств нефтегазоносных пород и их изменение в процессе литогенеза.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуля) «Нефтегазовая литология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Геология полезных ископаемых, Общая геология, Химия, Геология России, Нефтегазовая гидрогеология, Литология.

Знания: принципов и навыков в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования;

Умения: применять принципы и навыки в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования;

Навыки: применения принципов и навыков в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Геология и нефтегазоносность месторождений Астраханской области, Геохимические методы поисков месторождений нефти и газа, Разработка нефтяных и газовых месторождений, Современные проблемы геологии.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

а) профессиональных (ПК): ПК-1. Способен обеспечивать проведение геолого-промысловых работ;

ПК-2. Способен обеспечивать добычу углеводородного сырья

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.1. Сбор геолого-промысловой	Основные геологические процессы и их влияние на	Проводить полевые исследования и собирать геолого-	Навыками работы с геофизическими и геохимическими

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	информации в соответствии с программой работ организации на нефтегазовых месторождениях	нефтегазовые месторождения. Методы сбора и анализа геолого-промысловых данных. Нормативные и законодательные акты, регулирующие геологоразведочные работы. Современные технологии и инструменты для геолого-промысловых исследований. Основные термины и определения в области геологии и нефтегазодобычи	промысловые данные. Использовать специализированное программное обеспечение для обработки и анализа данных. Интерпретировать результаты геологических исследований и делать выводы. Составлять отчеты по результатам сбора данных и представлять их заинтересованным сторонам. Работать в команде, взаимодействуя с другими специалистами в области геологии и нефтегазодобычи.	методами исследования. Умением применять современные технологии (например, ГИС, 3D-моделирование) для анализа геолого-промысловых данных. Способностью управлять проектами, связанными со сбором и анализом геолого-промысловой информации. Компетенциями в области обеспечения безопасности и охраны окружающей среды при проведении геологоразведочных работ. Практическими навыками работы с оборудованием для сбора данных (например, буровые установки, сейсмическое оборудование).

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ПК-1.2. Комплексирование данных геоинформационной системы, результатов бурения и испытания скважин при эксплуатации месторождения	Основные понятия и термины, связанные с геоинформационными системами (ГИС). Принципы работы и архитектура ГИС. Методы и технологии бурения скважин. Способы испытания скважин и анализа их результатов. Законодательные и нормативные требования к эксплуатации месторождений. Основные типы данных, используемых в ГИС (векторные, растровые и т.д.). Программное обеспечение для работы с ГИС (например, ArcGIS, QGIS).	Собирать и обрабатывать данные из различных источников (результаты бурения, испытания, данные ГИС). Использовать программное обеспечение для анализа и визуализации геоинформационных данных. Интерпретировать результаты бурения и испытаний скважин. Создавать карты и отчеты на основе геоинформационных данных. Проводить интеграцию данных из разных систем и источников. Оценивать влияние геологических факторов на эксплуатацию месторождения.	Навыками работы с ГИС и специализированным программным обеспечением для анализа данных. Умением проводить комплексный анализ данных и делать выводы для принятия управленческих решений. Опыт работы в команде с геологами, инженерами и другими специалистами. Способностью к самостоятельному изучению новых технологий и методов в области ГИС и бурения. Умением разрабатывать и внедрять новые методы комплексирования данных для повышения эффективности эксплуатации месторождений.

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ПК-1.3. Анализ полученной и обработанной геолого-промысловой информации, отбраковка некачественных данных	Основные методы сбора и обработки геолого-промысловой информации. Классификацию геолого-промысловых данных и критерии их качества. Стандарты и нормативы, регулирующие качество геолого-промысловых данных. Основные инструменты и программное обеспечение для анализа данных (например, GIS, специализированные программы для геологоразведки). Принципы статистического анализа данных и методы выявления аномалий.	Проводить первичную обработку геолого-промысловых данных с использованием программного обеспечения. Применять методы статистического анализа для оценки качества данных. Идентифицировать и отбраковывать некачественные данные на основе установленных критериев. Интерпретировать результаты анализа и формулировать выводы о качестве данных. Использовать инструменты визуализации для представления результатов анализа данных.	Навыками работы с программами для анализа и визуализации геолого-промысловых данных. Умением применять различные методы фильтрации и очистки данных в зависимости от специфики задачи. Опыт в разработке и внедрении процедур контроля качества данных в процессе сбора и обработки. Способностью работать в команде и взаимодействовать с другими специалистами, включая геологов, инженеров и аналитиков.
	ПК-1.4. Предоставление информации для сводного отчета выполнения мероприятий по геологопромысловым исследованиям	Основные методы геологопромысловых исследований. Стандарты и нормативы, регулирующие проведение геологических исследований. Структуру сводного отчета и основные его компоненты. Программное обеспечение для анализа данных и подготовки отчетов. Основные геологические термины и определения.	Проводить сбор и анализ данных, полученных в ходе геологопромысловых исследований. Оформлять результаты исследований в соответствии с установленными стандартами. Использовать специализированные программы для обработки геологических данных. Интерпретировать результаты исследований и делать выводы. Подготавливать презентации и доклады по результатам исследований для различных аудиторий.	Навыками работы с геологическими инструментами и оборудованием. Умением эффективно работать в команде и взаимодействовать с другими специалистами в области геологии. Компетенцией в написании и оформлении научных и технических отчетов. Способностью принимать решения на основе анализа данных и выводов. Знанием современных технологий и методов в области геологии и геофизики.

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2	ПК-2.1. Контроль соблюдения технологических режимов работы скважин	Технологические режимы работы скважин. Параметры, влияющие на эффективность работы скважин (давление, температура, дебит и т.д.). Нормативные документы и стандарты, регулирующие работу скважин. Типы скважин и их особенности. Оборудование, используемое для контроля (датчики, системы автоматизации и т.д.). Программное обеспечение для мониторинга и анализа данных. Способы сбора и анализа данных о работе скважин. Методы оценки соблюдения технологических режимов.	Уметь устанавливать и настраивать оборудование для контроля. Проводить регулярные проверки и измерения параметров работы скважин. Уметь собирать и обрабатывать данные, полученные от датчиков. Проводить анализ отклонений от норм и выявлять причины. Уметь формулировать рекомендации по оптимизации работы скважин на основе собранных данных. Уметь разрабатывать планы по устранению выявленных проблем.	Владеть навыками настройки и эксплуатации систем мониторинга. Владеть навыками работы с программным обеспечением для анализа данных. Владеть навыками взаимодействия с командой и другими специалистами для решения проблем. Владеть навыками подготовки отчетов и презентаций по результатам контроля. Владеть методами оптимизации технологических режимов работы скважин. Владеть навыками внедрения новых технологий и методов контроля.
	ПК-2.2. Прогнозирование оптимального дебита скважин	Что такое дебит скважины и его значение в нефтегазовой отрасли. Основные факторы, влияющие на дебит (геологические, технологические, экономические). Типы скважин и их характеристики. Статистические методы (регрессионный анализ, временные ряды). Моделирование (математические модели, численные методы). Использование программного обеспечения для прогнозирования. Знание стандартов и рекомендаций по оценке дебита.	Собирать и обрабатывать данные о дебите скважин. Проводить анализ факторов, влияющих на дебит. Использовать статистические методы для построения моделей. Применять программное обеспечение для анализа данных и прогнозирования. Уметь интерпретировать результаты прогнозирования и делать выводы.	Владеть навыками работы с программами для анализа данных. Использовать специализированные программные продукты для моделирования и прогнозирования. Уметь разрабатывать и реализовывать проекты по прогнозированию дебита скважин. Применять полученные знания для оптимизации работы скважин и повышения их эффективности. Владеть навыками подготовки отчетов и презентаций для представления результатов анализа.
	ПК-2.3. Мониторинг и контроль эксплуатации месторождения и скважин	Что такое мониторинг и контроль в контексте эксплуатации месторождений и скважин. Виды месторождений и их	Уметь собирать и обрабатывать данные о состоянии скважин. Проводить анализ показателей работы скважин и	Владеть навыками работы с оборудованием для мониторинга (например, установка и

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
		характеристики. Основные показатели эффективности эксплуатации скважин. Технологии и инструменты, используемые для мониторинга (например, датчики, системы управления). Принципы работы систем сбора и анализа данных. Знание законодательства и стандартов, регулирующих эксплуатацию месторождений.	месторождений. Владеть навыками работы с программами для мониторинга и анализа данных (например, SCADA-системы). Уметь формулировать рекомендации по улучшению эксплуатации на основе проведенного анализа.	настройка датчиков). Владеть навыками разработки и реализации проектов по улучшению мониторинга и контроля. Владеть навыками работы в команде для совместного анализа и решения проблем, связанных с эксплуатацией месторождений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очно-заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36,00
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	108,00
Форма промежуточной аттестации обучающегося	Зачет – 7 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для заочной формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 7.										
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. Тема 1. Учение о природных резервуарах.	1		1					6	8	Собеседование
Тема 2. Нефтегазоносные комплексы.	1		1					7	9	Тест
Раздел 2. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФЛЮИДОУПОРНЫХ СВОЙСТВ Тема 3. Литологические и палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.	2		1	1				7	11	Собеседование
Тема 4. Основные факторы, влияющие на формирование коллекторов.	1		1					6	8	Собеседование
Тема 5. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.	1		1					6	8	Собеседование
Тема 6. Формирование коллекторских свойств в диагенезе.	1		1					6	8	Собеседование
Тема 7. Формирование	1		1					6	8	Собеседование, Контрольная

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной работы №1
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
коллекторских свойств в катагенезе.										
Тема 8. Литологические основы прогнозирования коллекторских и экранирующих свойств пород природных резервуаров нефти и газа.	1		1					7	9	Коллоквиум
РАЗДЕЛ 3. ПУСТОТНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПОРОДАХ Тема 9. Классификация типов пустот – поры, трещины, каверны.	1		1					6	8	Собеседование
Тема 10. Пористость породы.	1		1					6	8	Собеседование, практическое задание №1
Тема 11. Проницаемость породы.	1		0,5					6	7,5	Коллоквиум, практическое задание №2
Тема 12. Остаточная вода.	1		0,5					6	7,5	Собеседование, практическое задание №3, контрольная работа №2
РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ Тема 13. Терригенные породы-коллекторы.	1		1					7	9	Собеседование, практическое задание №4
Тема 14. Карбонатные породы- коллекторы.	1		1					7	9	Собеседование, практическое задание №5, контрольная работа №3
Тема 15. Трещинные коллекторы.	1		1					6	8	Собеседование, практическое задание №6

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 16. Нетрадиционные породы-коллекторы	1		1					6	8	Собеседование, практическое задание №7
Раздел 5. ЭКРАНИРУЮЩИЕ ТОЛЩИ Тема 17. Флюидоупоры и их свойства	1		1	1				7	10	Собеседование, практическое задание №8 тест, контрольная работа №4
Консультации									-	
Контроль промежуточной аттестации									-	Диф. зачёт (зачёт с оценкой)
ИТОГО за семестр:	18		16	2				108,00	144	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-1	ПК-2	
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.	8	+	+	2
Тема 1. Учение о природных резервуарах.	9	+	+	2
Тема 2. Нефтегазоносные комплексы.	11	+	+	2
Раздел 2. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФЛЮИДОУПОРНЫХ СВОЙСТВ	8	+	+	2
Тема 3. Литологические и палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.	8	+	+	2
Тема 4. Основные факторы, влияющие на формирование коллекторов.	8	+	+	2
Тема 5. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.	8	+	+	2
Тема 6. Формирование коллекторских свойств в диагенезе.	8	+	+	2
Тема 7. Формирование коллекторских свойств в катагенезе.	9	+	+	2
Тема 8. Литологические основы прогнозирования коллекторских и экранирующих свойств пород природных резервуаров нефти и газа.	8	+	+	2
РАЗДЕЛ 3. ПУСТОТНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПОРОДАХ	8	+	+	2
Тема 9. Классификация типов пустот – поры, трещины, каверны.	8	+	+	2
Тема 10. Пористость породы.	7,5	+	+	2
Тема 11. Проницаемость породы.	7,5	+	+	2
Тема 12. Остаточная вода.	9	+	+	2
РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ	9	+	+	2
Тема 13. Терригенные породы-коллекторы.	9	+	+	2
Тема 14. Карбонатные породы-коллекторы.	8	+	+	2
Тема 15. Трещинные коллекторы.	8	+	+	2
Тема 16. Нетрадиционные породы-коллекторы	10	+	+	2
Раздел 5. ЭКРАНИРУЮЩИЕ ТОЛЩИ				
Тема 17. Флюидоупоры и их свойства				
Итого:	144			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ

Тема 1. Учение о природных резервуарах.

Основные типы природных резервуаров, условия их образования. Виды пород-коллекторов. Значение изучения резервуаров и коллекторов для поисков, разведки и разработки месторождений. Литолого-фациальные обстановки формирования природных резервуаров нефти и газа. Литологическая характеристика массивных природных резервуаров. Литологическая характеристика пластовых природных резервуаров. Природные резервуары, литологически ограниченные со всех сторон.

Тема 2. Нефтегазоносные комплексы.

Природные резервуары как составные части нефтегазоносных комплексов. Природные резервуары и коллекторы; содержание, взаимоотношение этих понятий.

РАЗДЕЛ 2. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФЛЮИДОУПОРНЫХ СВОЙСТВ

Тема 3. Литологические и палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.

Классификация ископаемых фаций. Фации континентальные, переходные от континентальных к морским, морей и океанов, глубоководные. Фациальный анализ, его значение. Методы фациального анализа. Фациальное картирование.

Тема 4. Основные факторы, влияющие на формирование коллекторов.

Литологические: характеристика постседиментационных процессов – перекристаллизация, растворимость, выщелачивание, кальцитизация, сульфатизация, окремнение. Тектонические факторы, влияющие на формирование и сохранность первичной пористости. Влияние тектонических факторов на проницаемость сложных коллекторов. Положительные и отрицательные характеристики зон дизъюнктивных нарушений, способствующих улучшению и ухудшению коллекторских свойств пород.

Влияние дизъюнктивной тектоники на катагенетические преобразования пород. Влияние гидрохимических факторов на пористость и проницаемость коллекторов.

Тема 5. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.

Условия формирования коллекторских свойств на первых стадиях литогенеза: способ, длительность и протяженность переноса обломочного материала; тип водоема осаднения и его гидродинамика; его тектоническое положение и климат; физико-химическая характеристика среды отложения. Факторы, контролирующие первичную пористость: размер зерен, сортированность, форма зерен (степень изометричности), округленность зерен, характер упаковки.

Тема 6. Формирование коллекторских свойств в диагенезе.

Два этапа минералообразования по Н.М. Страхову. Основные процессы стадии диагенеза, приводящие к уменьшению пустотного пространства породы. Основные процессы стадии диагенеза, приводящие к увеличению пустотного пространства породы. Уплотнение осадков. Дегидратация и гидратация осадков. Кристаллизация и перекристаллизация. Минеральное новообразование.

Тема 7. Формирование коллекторских свойств в катагенезе.

Ранний (начальный) и поздний (глубинный) катагенез. Интенсивность и последствия катагенеза. Характеристики пород, отражающиеся на катагенетических преобразованиях. Образование пустотного пространства в коллекторах на стадии катагенеза.

Тема 8. Литологические основы прогнозирования коллекторских и экранирующих свойств пород природных резервуаров нефти и газа.

Определение пространственного положения природного резервуара. Качество природного резервуара. Задачи прогнозирования природных резервуаров. Сущность качественного прогноза коллекторских и экранирующих свойств. Определение пространственного положения природного резервуара и его решение. Сущность метода экстраполяции, его применение. Сущность метода использованных аналогий, его применение. Сущность метода моделирования, экспериментальных оценок, их применение. Литологические признаки и свойства, используемые при прогнозировании природных резервуаров. Роль региональных размывов и перерывов в осадконакоплении при формировании природных резервуаров нефти и газа. Геологические процессы и признаки, влияющие на формирование коллекторских свойств пород. Факторы и процессы, влияющие на экранирующие свойства пород. Катагенетические процессы и их влияние на коллекторские и экранирующие свойства пород.

РАЗДЕЛ 3. ПУСТОТНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПОРОДАХ

Тема 9. Классификация типов пустот – поры, трещины, каверны.

Представление о пустотном пространстве в породах. Классификация типов пустот – поры, трещины, каверны. Условия образования пустот на различных стадиях литогенеза в осадочных породах. Матрица породы. Удельная поверхность, структура порового пространства. Пустоты в других группах пород. Требования к составлению классификаций коллекторов.

Тема 10. Пористость породы.

Классификация коллекторов по характеру пор (коллекторы с сверхкапиллярными, капиллярными и субкапиллярными порами). Понятие об абсолютной, общей или полной пористости, открытой или насыщения, эффективной или динамической, закрытой. Методы определения полной пористости (по Мельчеру) и открытой (по Преображенскому). Зависимость эффективной пористости (метод Авдусина и Цветковой) от структурных и текстурных особенностей породы, от содержания глинистых частиц и карбонатов, играющих роль цемента. Промысловые методы повышения пористости (кислотная обработка, гидравлический разрыв).

Тема 11. Проницаемость породы.

Проницаемость относительная и эффективная, изменение этих величин во времени.

Понятие о проницаемости. Факторы, влияющие на проницаемость. Значение структуры порового пространства. Методы определения проницаемости и существующие приборы.

Тема 12. Остаточная вода.

Виды воды и формы присутствия её в породах: свободная, капиллярная, связанная, кристаллизационная, цеолитная. Свойства связанной воды. Коэффициенты водо-, нефте-, газонасыщенности. Содержание остаточной воды в породах, влияние на пористость и проницаемость пород. Прямые и косвенные способы определения остаточной воды. Условия отбора проб для определения остаточной воды прямыми методами.

РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ

Тема 13. Терригенные породы-коллекторы.

Формирование порового пространства в терригенных породах-коллекторах. Роль процессов выветривания, переноса и отложения осадков. Влияние катагенетических процессов на изменение коллекторских свойств обломочных пород. Типы терригенных пород-коллекторов, разновидности гранулярных коллекторов.

Тема 14. Карбонатные породы-коллекторы.

Условия образования карбонатных коллекторов. Типы пустот. Первичная пористость в породах биогенного происхождения (риффы, органогенно-обломочные породы, ракушняки, водорослевые известняки). Влияние диагенетических и катагенетических процессов на формирование пустот в карбонатных породах (перекристаллизация, доломитизация, растворение, выщелачивание, стилолитообразование). Зоны повышенной емкости. Отличия в формировании свойств терригенных и карбонатных коллекторов.

Тема 15. Трещинные коллекторы

Трещиноватость горных пород, причины её образования, масштабы. Генетические типы трещин. Литогенетическая и тектоническая трещиноватость. Системы трещин, их ориентировка. Соотношение трещин и других пустот в породах. Характер веществ, заполняющих полости трещин. Трещинная пористость (емкость) и проницаемость, значение их при разработке. Сложные коллекторы.

Тема 16. Нетрадиционные породы-коллекторы

Группа глинистых пород-коллекторов. Группа магматических, метаморфических, кремнистых, сульфатных пород и пород коры выветривания. Коллекторы нефти и газа на больших глубинах.

Раздел 5. ЭКРАНИРУЮЩИЕ ТОЛЩИ

Тема 17. Виды флюидоупоров

Понятие о флюидоупорах (покрышках) как экранирующих толщах. Виды флюидоупоров (пластичные, плотностные, криогенные), формирование их свойств, изменение в процессе катагенеза. Соотношение флюидоупоров с породами-коллекторами, влияние их на процессы формирования скоплений нефти и газа.

Региональные, зональные и локальные покрышки. Мощность, выдержанность по площади и минеральный состав – основные показатели, влияющие на качество флюидоупора.

Разделение экранирующих пород по возрасту. Классификация флюидоупоров.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Направленность практического занятия заключается в том, чтобы обучающиеся на основе полученных теоретических знаний освоили способы применения их на практике. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия студенты выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению.

Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Классификация и характеристика различных типов осадочных пород. Обломочные, глинистые, кремнистые, карбонатные породы. Полезные ископаемые, связанные с осадочными породами. Аллювиальные, марганцевые, железные руды; фосфориты. Значение осадочных горных пород как коллекторов нефти и газа. Понятие о нефтематеринских толщах. Современное осадконакопление. Классификация современных осадков. Эволюция осадочных пород в истории Земли.	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка презентаций домашних заданий. 3. Подготовка к собеседованию по вопросам.
Тема 2. Понятие литогенеза. Факторы, влияющие на литогенез: тектоника, климат. Роль жизни и органического вещества в осадочном процессе. Типы и стадии литогенеза.	7	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Тестирование.
Тема 3. Методы палеогеографических исследований. Палеогеографическое картирование. Фациальный и палеогеографический анализ. Фациальный анализ, его значение. Методы фациального анализа. Фациальное картирование. Формационный и литогеодинимический анализ.	7	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам.
Тема 4. Факторы и процессы, влияющие на экранирующие свойства пород.	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам.
Тема 5. Седиментогенез. Образование осадочного материала, его перенос и осаждение. Фазовая дифференциация вещества – главный закон осадочного	6	1 Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов.

породо- и рудообразования.		2. Просмотр презентации. 3. Подготовка к собеседованию по вопросам. 4. Выполнение практического задания.
Тема 6. Диагенез. Основные процессы диагенетической стадии. Геохимические фации.	6	1. Просмотр презентации. 2 Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 3. Подготовка к собеседованию по вопросам.
Тема 7. Катагенез, этапы катагенеза. Основные процессы и результаты катагенеза. Преобразование органического вещества и генерация углеводородов. Стадиальный анализ постседиментационных преобразований и их моделирование.	6	1. Работа с книгой Геохимические дистанционные поиски месторождений: учебник / О.И. Серебряков, Л.Ф. Ушивцева, глава 7, С.146-165. 2. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 3. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 1.
Тема 8. Классификация ископаемых фаций. Фации континентальные, переходные от континентальных к морским, морей и океанов, глубоководные.	7	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к коллоквиуму по вопросам. 3. Подготовка к зачету.
Тема 9. Виды трещин в горных породах. Условия образования пустот на различных стадиях литогенеза в осадочных породах. Виды классификаций пород коллекторов. Какие критерии лежат в основе классификации коллекторов? Поровый, трещинный, смешанный типы пород-коллекторов. Как учитывается аккумуляция и фильтрация в классификации коллекторов? Сущность понятия трещиноватости. Чем трещины отличаются от других нарушений в горных породах? В чем различия между тектоническими и литогенетическими трещинами. Как определяются густота и плотности трещиноватости, трещинная пустотность и проницаемость? Какие выделяются системы трещин: по положению в пространстве, относительно пласта, по положению на структурной форме. Каковы параметры трещин, их заполнение и эффективность?	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Работа с книгой Серебрякова О. И. Нефтегазовая литология 3. Работа с книгой Малиновский Ю.М. Нефтегазовая литология 4. Подготовка к собеседованию по вопросам.

Тема 10. Пористость как свойство горных пород. Способы измерения пористости. Принципы измерения проницаемости. Единицы проницаемости. Как изменяется фазовая проницаемость при изменении соотношения флюидов в пласте? Какие параметры учитываются при характеристике структуры порового пространства? Какова связь между внутренней удельной поверхностью и гидравлической характеристикой коллектора? В чем состоит понятие «остаточная вода в залежи»? Каковы способы определения остаточной воды? Какие процессы преобразования в обломочных породах влияют на коллекторские свойства? Каковы процессы формирования коллекторов в корах выветривания? Каковы условия сохранения коллекторских свойств на больших глубинах?	6	1. Работа с книгой Серебрякова О. И. Нефтегазовая литология 2. Работа с книгой Малиновский Ю.М. Нефтегазовая литология 3. Подготовка к собеседованию по вопросам. 4. Выполнение практического задания № 1.
Тема 11. Осадочные фации. Фациальный анализ. Использование фациального анализа в нефтяной геологии. Осадочные формации. Платформенные формации. Геосинклинальные формации. Полезные ископаемые осадочных формаций.	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к коллоквиуму по вопросам. 3. Выполнение практического задания № 1.
Тема 12. Физические свойства осадочных пород – плотность, пористость, проницаемость, водо- и нефтенасыщенность. Методы изучения и интерпретации.	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам. 3. Выполнение практического задания № 3 4. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 2
Тема 13. Методы интерпретации литохимических и геохимических данных при изучении осадочных пород и реконструкции условий накопления осадочных пород.	7	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам. 3. Выполнение практического задания № 4.
Тема 14. Методы исследования осадочных горных пород. Методы графической обработки аналитических данных. В чем состоят специфические особенности карбонатных коллекторов? В чем	7	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по

особенность характера пустот в карбонатных породах? Каково влияние вторичных процессов на коллекторские свойства карбонатных пород? Каковы принципы и основные критерии классификации коллекторов в карбонатных породах.		вопросам. 3. Выполнение практического задания № 5 4. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 3.
Тема 15. Лабораторные исследования. Общая схема исследований. Минералогическое петрографическое изучение осадочных пород. Физические и физико-химические методы.	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам. 3. Выполнение практического задания № 6.
Тема 16. Способы образования пустотного пространства в глинистых и кремнистых породах. Влияние текстурных особенностей глинистых пород на формирование в них пустот. В чем принципиальное отличие глинистых коллекторов от песчано-алевритовых? Стадии изменения кремнистых пород и трансформация пустотного пространства в них. Причины формирования пустот в магматических породах. Коллекторские свойства магматических и метаморфических пород.	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам. 3. Выполнение практического задания № 7.
Тема 17. Принцип, определяющий выделение пород-флюидопоров в разрезе. Зависимость между составом глин и их экранирующими свойствами. Роль воды в создании экранирующих свойств глин. Давление прорыва и роль его для создания классификации пород-флюидопоров. Физические процессы, приводящие к экранированию флюидов в недрах. Полевые наблюдения. Состав, структуры и текстуры пород. Характеристика органических остатков. Строение разрезов – цикличность, периодичность, ритмичность.	7	1. Работа с книгой Серебрякова О. И. Нефтегазовая литология 2. Работа с книгой Малиновский Ю.М. Нефтегазовая литология 3. Выполнение практического задания № 8. 4. Подготовка к собеседованию по вопросам. 1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам. 3. Выполнение практического задания № 9. 4. Тестирование. 5. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 4. 6. Подготовка к экзамену.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Подготовка к лекциям, семинарским, практическим занятиям

Проведение лекций в инновационных (активных, интерактивных) формах требует специальной подготовки обучающихся для их привлечения к общению и активному восприятию материала. Самостоятельная работа должна вестись по заранее подготовленным преподавателем планам, заданиям, рекомендациям.

Подготовка к семинарским занятиям — традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных источников. На семинарах могут зачитываться заранее подготовленные доклады и рефераты и проходить их обсуждение. Возможно также привлечение обучающихся к рецензированию работ своих коллег. В этом случае, в рамках самостоятельной работы по подготовке к семинару, обучающимся следует заранее ознакомиться с содержанием рецензируемых работ.

Эффективность результатов семинарского занятия во многом зависит от методического руководства подготовкой к занятию.

Подготовка к опросу, коллоквиуму, проводимому в рамках семинарского занятия, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, подготовки выступлений, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

Для подготовки к аудиторным занятиям разрабатываются рабочая программа дисциплины (модуля), включающая оценочные средства; планы семинарских занятий, практических занятий с указаниями по их выполнению.

Самостоятельное выполнение практических работ

В ряде случаев может быть целесообразным вынести отдельные практические занятия для самостоятельного внеаудиторного выполнения. Особенно эффективно использовать такие формы работы при формировании общекультурных и профессиональных компетенций, связанных с получением, переработкой и систематизацией информации, освоением компьютерных технологий.

Также эта форма работы может использоваться при изучении естественнонаучных дисциплин. Преимущество этой формы заключается в возможности подготовки индивидуальных заданий и последующего обсуждения и оценивания результатов их выполнения на аудиторных занятиях.

Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением. На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

В течение семестра студенты выполняют также **рейтинговые контрольные работы**.

Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области геохимических методов поисков месторождений нефти и газа. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.

Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовка контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций. Желательно также чтение дополнительной литературы

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом. Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения.

Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема	Форма учебного занятия
--------------	------------------------

дисциплины (модуля)	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. Тема 1. Учение о природных резервуарах.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Нефтегазоносные комплексы.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Тестирование</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 2. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФЛЮИДОУПОРНЫХ СВОЙСТВ Тема 3. Литологические и палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Основные факторы, влияющие на формирование коллекторов.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Формирование коллекторских свойств в диагенезе.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 7. Формирование коллекторских свойств в катагенезе.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы №1</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Литологические основы прогнозирования коллекторских и экраняющих свойств пород природных резервуаров нефти и газа.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Коллоквиум</i>	<i>Не предусмотрено</i>
РАЗДЕЛ 3. ПУСТОТНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПОРОДАХ Тема 9. Классификация типов пустот – поры, трещины, каверны.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 10. Пористость породы.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий №1</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 11. Проницаемость породы.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Коллоквиум, выполнение практических заданий №2</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 12. Остаточная вода.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий №3, выполнение контрольной работы №2</i>	<i>Не предусмотрено</i>

РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ Тема 13. Терригенные породы-коллекторы.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий №4</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 14. Карбонатные породы-коллекторы.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий №5, выполнение контрольной работы №3</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 15. Трещинные коллекторы.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий №6</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 16. Нетрадиционные породы-коллекторы	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий №7</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 5. ЭКРАНИРУЮЩИЕ ТОЛЩИ Тема 17. Флюидоупоры и их свойства	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий №8, тестирование, выполнение контрольной работы №4</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com](http://dlib.eastview.com)
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://asu-edu.ru/issledovaniya-i-innovacii/11745-nauchnye-jurnaly-agu.html>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Нефтегазовая литология» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. Тема 1. Учение о природных резервуарах.	ПК-1, ПК-2	Собеседование
Тема 2. Нефтегазоносные комплексы.	ПК-1, ПК-2	Тест
Раздел 2. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФЛЮИДОУПОРНЫХ СВОЙСТВ Тема 3. Литологические и палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.	ПК-1, ПК-2	Собеседование
Тема 4. Основные факторы, влияющие на формирование коллекторов.	ПК-1, ПК-2	Собеседование
Тема 5. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.	ПК-1, ПК-2	Собеседование
Тема 6. Формирование коллекторских		

Тема 7. Формирование коллекторских свойств в катагенезе.	ПК-1, ПК-2	Собеседование, контрольная работа №1
Тема 8. Литологические основы прогнозирования коллекторских и экранирующих свойств пород природных резервуаров нефти и газа.	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум
РАЗДЕЛ 3. ПУСТОТНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПОРОДАХ Тема 9. Классификация типов пустот – поры, трещины, каверны.	ПК-1, ПК-2	Собеседование
Тема 10. Пористость породы.	ПК-1, ПК-2	Собеседование, практическое задание №1
Тема 11. Проницаемость породы.	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум, практическое задание №2
Тема 12. Остаточная вода.	ПК-1, ПК-2	Собеседование, практическое задание №3, контрольная работа №2
РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ Тема 13. Терригенные породы-коллекторы.	ПК-1, ПК-2	Собеседование, практическое задание №4
Тема 14. Карбонатные породы-коллекторы.	ПК-1, ПК-2	Собеседование, практическое задание №5, контрольная работа №3
Тема 15. Трещинные коллекторы.	ПК-1, ПК-2	Собеседование, практическое задание №6
Тема 16. Нетрадиционные породы-коллекторы	ПК-1, ПК-2	Собеседование, практическое задание №7
Раздел 5. ЭКРАНИРУЮЩИЕ ТОЛЩИ Тема 17. Флюидоупоры и их свойства	ПК-1, ПК-2	Собеседование, практическое задание №8 тест, контрольная работа №4

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ.

Тема 1. Учение о природных резервуарах

Вопросы для собеседования

1. Основные типы природных резервуаров, условия их образования.
2. Виды пород-коллекторов.
3. Значение изучения резервуаров и коллекторов для поисков, разведки и разработки месторождений.
4. Литолого-фациальные обстановки формирования природных резервуаров нефти и газа.
5. Литологическая характеристика массивных природных резервуаров.
6. Литологическая характеристика пластовых природных резервуаров.
7. Природные резервуары, литологически ограниченные со всех сторон.
8. Назовите виды литологически ограниченных со всех сторон резервуаров нефти и газа.

Раздел 2. ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФЛЮИДОУПОРНЫХ СВОЙСТВ

Тема 3. Литологические и палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров

Фонд тестовых заданий

А) Эпигенетичные нефтегазоносные комплексы состоят из следующих двух составных элементов:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1) нефтегазопроизводящих пород | 2) пород-коллекторов |
| 3) флюидоупоров | 4) природных резервуаров |
| 5) ловушек | 6) залежей нефти и газа |

Б) Единство условий формирования залежей нефти и газа в нефтегазоносных комплексах (НГК) обеспечивается следующим условием:

- а) относительной гидродинамической изолированностью НГК
- б) гидродинамической взаимосвязью всей проницаемой части НГК
- в) наличием регионального (субрегионального) флюидоупора
- г) наличием нефтегазопроизводящих пород

В) Нефтегазоносные комплексы классифицируются Э.А. Бакировым по следующим двум главным признакам:

- 1) первичной или вторичной нефтегазоносности
- 2) относительной гидродинамической изолированности НГК
- 3) характеру (площади) распространения и связью с разноранговыми тектоническими элементами
- 4) толщине перекрывающего флюидоупора
- 5) количеству продуктивных горизонтов

Г) Сингенетичные нефтегазоносные комплексы (НГК) отличаются от эпигенетичных следующим главным условием:

- 1) наличием нефтегазопроизводящих пород
- 2) относительным единством условий формирования и преобразования пород, ОВ и залежей УВ
- 3) относительной гидродинамической изолированностью НГК
- 4) гидродинамической взаимосвязью всей проницаемой части НГК

Д) Могут ли нефтегазоносные комплексы состоять только из нефтегазопроизводящих пород?

- 1) не могут
- 2) могут
- 3) могут при определенных условиях

Тема 3. Литологические и палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.

Вопросы для собеседования

1. Литолого-фациальные обстановки формирования природных резервуаров нефти и газа: континентальная, морская и переходная обстановки осадконакопления
2. Фациальные контакты и переходы. Дельтовый комплекс фаций.
3. Форма залегания осадочных тел. Морфология осадочных тел.
4. Назовите литологические факторы, благоприятные для формирования природных резервуаров нефти и газа.
5. Перечислите литологические признаки и свойства, используемые при прогнозировании природных резервуаров.
6. Какова роль региональных размывов и перерывов в осадконакоплении при формировании природных резервуаров нефти и газа?

Тема 4. Основные факторы, влияющие на формирование коллекторов

Вопросы для собеседования

1. Литологические: характеристика постседиментационных процессов – перекристаллизация, растворимость, выщелачивание, кальцитизация, сульфатизация, окремнение.
2. Тектонические факторы, влияющие на формирование и сохранность первичной пористости.
3. Влияние тектонических факторов на проницаемость сложных коллекторов.
4. Положительные и отрицательные характеристики зон дизъюнктивных нарушений, способствующих улучшению и ухудшению коллекторских свойств пород.
5. Влияние дизъюнктивной тектоники на катагенетические преобразования пород.
6. Влияние гидрохимических факторов на пористость и проницаемость коллекторов.

Тема 5. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.

Вопросы для собеседования

1. Условия формирования коллекторских свойств на первых стадиях литогенеза: способ, длительность и протяженность переноса обломочного материала; тип водоема осаднения и его гидродинамика; его тектоническое положение и климат; физико-химическая характеристика среды отложения.
2. Факторы, контролирующие первичную пористость: размер зерен, сортированность, форма зерен (степень изометричности), округленность зерен, характер упаковки.

Тема 6. Формирование коллекторских свойств в диагенезе

Вопросы для собеседования

1. Два этапа минералообразования по Н.М. Страхову.
2. Основные процессы стадии диагенеза, приводящие к уменьшению пустотного пространства породы.
3. Основные процессы стадии диагенеза, приводящие к увеличению пустотного пространства породы.
4. Уплотнение осадков.
5. Дегидратация и гидратация осадков.
6. Кристаллизация и перекристаллизация.
7. Минеральное новообразование.

Тема 7. Формирование коллекторских свойств в катагенезе

Вопросы для собеседования

1. Ранний (начальный) и поздний (глубинный) катагенез.
2. Интенсивность и последствия катагенеза.
3. Характеристики пород, отражающиеся на катагенетических преобразованиях.
4. Образование пустотного пространства в коллекторах на стадии катагенеза.

Примерный перечень тем контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. Образование пустотного пространства в коллекторах на стадии диагенеза.
2. Образование пустотного пространства в коллекторах на стадии катагенеза.
3. Постседиментационные процессы, принимающих участие в формировании пустотного пространства горных пород.
4. Тектонические факторы, влияющие на формирование и сохранность первичной пористости.
5. Влияние дизъюнктивной тектоники на катагенетические преобразования пород.
6. Положительные и отрицательные характеристики зон дизъюнктивных нарушений, способствующих соответственно улучшению и ухудшению коллекторских свойств пород.
7. Влияние тектонических факторов на проницаемость сложных коллекторов.
8. Влияние гидрогеохимических факторов на пористость и проницаемость коллекторов.
9. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.
10. Формирование коллекторских свойств в диагенезе.
11. Формирование коллекторских свойств в катагенезе.
12. Характеристики пород, отражающиеся на катагенетических преобразованиях.

Тема 8. Литологические основы прогнозирования коллекторских и экранирующих свойств пород природных резервуаров нефти и газа

Темы дисциплины для обсуждения

1. Природный резервуар и его составные части. Качество природного резервуара.
2. Задачи прогнозирования природных резервуаров.
3. Сущность качественного прогноза коллекторских и экранирующих свойств.
4. Определение пространственного положения природного резервуара и его решение.
5. Метод экстраполяции, его применение.
6. Метод использованных аналогий, его применение.
7. Метод моделирования, экспериментальных оценок, их применение.
8. Литологические признаки и свойства, используемые при прогнозировании природных резервуаров.
9. Роль региональных размывов и перерывов в осадконакоплении при формировании природных резервуаров нефти и газа.
10. Геологические процессы и признаки, влияющие на формирование коллекторских свойств пород.
11. Факторы и процессы, влияющие на экранирующие свойства пород.
12. Катагенетические процессы и их влияние на коллекторские и экранирующие свойства пород.
13. Типы природных резервуаров и условия их образования.

РАЗДЕЛ 3. ПУСТОТНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПОРОДАХ

Тема 9. Классификация типов пустот – поры, трещины, каверны

Вопросы для собеседования

1. Резервуары в трещиноватых породах, их характеристика.
2. Ортогональные трещины, их характеристика. Региональные трещины.
3. Структурные трещины, их характеристика.
4. Общая классификация коллекторов нефти и газа (по Ханину или Баженовой).
5. Промыслово-геологическая классификация коллекторов нефти и газа (по М.И. Максимову, с изменениями).

Вопросы для контрольной работы № 2

1. Пустотное пространство в породах.
2. Виды пористости в породах.
3. Виды проницаемости в породах.
4. Водонасыщенность пород.
5. Плотность породы.
6. Смачиваемость породы.
7. Нефтенасыщенность.
8. Газонасыщенность.
9. Виды трещин в горных породах.
10. Условия образования пустот на различных стадиях литогенеза в осадочных породах.
11. Трещиноватость пород. Характеристика трещинной пористости.
12. Виды классификаций пород коллекторов.
13. Поровый, трещинный, смешанный типы пород-коллекторов.
14. Зависимость эффективной пористости от структурных и текстурных особенностей породы, роль цемента.
15. Определение пористости при каротаже скважин.
16. Методы определения полной пористости породы.
17. Факторы, влияющие на проницаемость породы. Рассмотреть их значение.
18. Методы определения проницаемости и существующие приборы.
19. Факторы, влияющие на проницаемость породы. Рассмотреть их значение.

Вариант 1

1. Пустотное пространство в породах. Виды пустотного пространства.
2. Зависимость эффективной пористости от структурных и текстурных особенностей породы, роль цемента.
3. Определение пористости при каротаже скважин.

Вариант 2

1. Условия образования пустот на различных стадиях литогенеза в осадочных породах.
2. Факторы, влияющие на проницаемость породы. Рассмотреть их значение.
3. Методы определения полной пористости породы.

Вариант 3

1. Классификации пород-коллекторов. Понятие о видах пористости породы.
2. Факторы, влияющие на пористость породы. Рассмотреть их значение.
3. Методы определения проницаемости и существующие приборы.

Вариант 4

1. Понятие о проницаемости, пористости породы. Требования к составлению классификаций коллекторов.
2. Факторы, влияющие на проницаемость породы. Рассмотреть их значение.
3. Методы определения открытой пористости.

Тема 10. Пористость породы

Вопросы для собеседования

1. Классификация коллекторов по характеру пор (коллекторы с сверхкапиллярными, капиллярными и субкапиллярными порами).
2. Понятие об абсолютной, общей или полной пористости, открытой или насыщения, эффективной или динамической, закрытой.
3. Методы определения полной пористости (по Мельчеру) и открытой (по Преображенскому).
4. Зависимость эффективной пористости (метод Авдусина и Цветковой) от структурных и текстурных особенностей породы, от содержания глинистых частиц и карбонатов, играющих роль цемента.
5. Промысловые методы повышения пористости (кислотная обработка, гидравлический разрыв).

Практическое задание № 1 для групповой работы

Изучение методов определения структуры пустотного пространства. Изучение методов определения пористости.

Тема 11. Проницаемость породы

Вопросы для собеседования

1. Понятие о проницаемости.
2. Проницаемость относительная и эффективная, изменение этих величин во времени.
3. Факторы, влияющие на проницаемость.
4. Значение структуры порового пространства.
5. Методы определения проницаемости и существующие приборы.

Темы дисциплины для обсуждения

1. Основные свойства пород-коллекторов? Их характеристика.
2. Классификация коллектора в соответствии с размером и видом пустотного пространства.
3. Связь емкостных и фильтрационных свойств.
4. Виды и типы коллекторов: первичные, вторичные; поровые, трещинные, кавернозные, биопустотные; терригенные, карбонатные, вулканогенные.
5. Фильтрационные свойства пород; проницаемость фазовая, относительная. Закон Дарси.
6. Емкостные свойства коллекторов. Пористость, ее виды. Факторы, определяющие емкостные свойства.
7. Напишите вид закона фильтрации, из которого выводится коэффициент проницаемости горных пород?
8. Каковы закономерности изменения коллекторских свойств пород с увеличением глубины залегания?
9. Что такое вторичная пористость? При каких условиях она наблюдается? Какие породы более подвержены вторичным преобразованиям?
10. Какие существуют классификации пород-коллекторов и кто их автор?
11. От чего зависит величина пористости гранулярных коллекторов?

Практическое задание № 2 для групповой работы

Изучение методов определения проницаемости

Тема 12. Остаточная вода

Вопросы для собеседования

1. Виды воды и формы присутствия её в породах: свободная, капиллярная, связанная, кристаллизационная, цеолитная.
2. Свойства связанной воды.
3. Коэффициенты водо-, нефте-, газонасыщенности.
4. Содержание остаточной воды в породах, влияние на пористость и проницаемость пород.
5. Прямые и косвенные способы определения остаточной воды.
6. Условия отбора проб для определения остаточной воды прямыми методами.

Практическое задание № 3 для групповой работы

Изучение методов определения коэффициентов нефте-, газо- и водонасыщенности.

РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ**Тема 13. Терригенные породы-коллекторы****Вопросы для собеседования**

1. Назовите основные разности обломочных пород, встречающиеся в качестве коллекторов нефти и газа.
2. Перечислите основные факторы, влияющие на коллекторские свойства обломочных пород.
3. Приведите классификацию песчано-алевритовых коллекторов А. А. Ханина.

Практическое задание № 4 для групповой работы

1. Изучить вещественные и структурно-текстурные особенности обломочных пород-коллекторов в образцах.
1) изучение состава обломков и цемента коллекторов; 2) изучение структур и текстур коллекторов, особенностей их цементации; 3) анализ условий образования и характера постседиментационных преобразований обломочных пород-коллекторов; 4) оценка фильтрационно-емкостных свойств обломочных коллекторов.
2. Просмотр шлифов обломочных пород и их описание.

Вопросы для контрольной работы № 3

1. Терригенные породы как коллекторы нефти и газа.
2. Влияние катагенетических процессов на изменение коллекторских обломочных пород.
3. Классификация песчано-алевритовых коллекторов по Ханину А.А.
4. Типы карбонатных пород-коллекторов.
5. Этапы формирования пустотного пространства в карбонатных породах.
6. Отличия в формировании свойств терригенных и карбонатных коллекторов.
7. Классификация карбонатных коллекторов по К.И. Багринцевой.
8. Глинистые породы-коллекторы и их промышленное значение.
9. Кремнистые породы как возможные коллекторы нефти и газа.
10. Магматические и метаморфические породы-коллекторы.
11. Сульфатные породы как коллекторы нефти и газа.
12. Породы коры выветривания как коллектор нефти и газа.
13. Породы-коллекторы нефти и газа на больших глубинах.

Тема 14. Карбонатные породы-коллекторы**Вопросы для собеседования**

1. Каковы основные типы карбонатных пород-коллекторов?
2. Расскажите об этапах формирования пустотного пространства в карбонатных породах.
3. Приведите классификацию карбонатных коллекторов К. И. Багринцевой.

Практическое задание № 5 для групповой работы

1. Изучить вещественные и структурно-текстурные особенности карбонатных пород-коллекторов в образцах.
 - 1) изучение состава карбонатных коллекторов; 2) изучение структур и текстур коллекторов; 3) определение условий образования и характера постседиментационных преобразований карбонатных пород-коллекторов; 4) оценка фильтрационно-емкостных свойств карбонатных коллекторов.
2. Просмотр шлифов карбонатных пород и их описание

Тема 15. Трещинные коллекторы**Вопросы для собеседования**

1. Трещинные коллекторы их классификация.
2. Основные виды трещин в осадочных горных породах.
3. Пустотное пространство трещинных коллекторов, их типы.
4. Процессы трещиноватости.
5. Роль трещин в изменении свойств резервуара.
6. Литофизические признаки разрывных нарушений фундамента.
7. Первичные пустоты и вторичные пустоты, их образование.
8. Кавернозность, типы, характеристика.

Практическое задание № 6 для групповой работы

1. Изучение методов исследования трещинных коллекторов.
2. Построение литофациальных разрезов по данным шлифов.

Тема 16. Нетрадиционные породы-коллекторы**Вопросы для собеседования**

1. Что такое глинистые породы-коллекторы и их промышленное значение?
2. Трещинные коллекторы в глинистых породах.
3. Перечислите типы пород-коллекторов нефти и газа на больших глубинах.
4. Как изменяются коллекторские свойства пород с глубиной?
5. Коллекторы нефти и газа в изверженных, вулканогенных и пирокластических породах, их характеристика.

Практическое задание № 7 для групповой работы

1. Изучить вещественные и структурно-текстурные особенности глинистых, кремнистых, соляных и вулканогенно-осадочных пород-коллекторов в образцах.
 - 1) изучение состава нетрадиционных коллекторов; 2) изучение структур и текстур коллекторов; 3) определение условий образования и характера постседиментационных преобразований пород-коллекторов; 4) оценка фильтрационно-емкостных свойств нетрадиционных коллекторов.
2. Просмотр шлифов осадочных пород и их описание

Тема 17. Виды флюидоупоров**Вопросы для собеседования**

1. Дайте характеристику породы-флюидоупора (покрышки, экрана).
2. Перечислите различия между плотностными и динамическими флюидоупорами.
3. Приведите типы пород-флюидоупоров и их экранирующие свойства.
4. Каковы основные факторы, влияющие на экранирующие свойства пород?

5. Флюидоупоры, их типы; параметры флюидоупоров.
6. Региональные, зональные, локальные флюидоупоры.
7. Факторы, снижающие свойства флюидоупоров.
8. Чем отличаются пластичные флюидоупоры от плотностных?
9. Различаются ли свойства флюидоупоров для нефтяных и газовых залежей?
10. Как объяснить тот факт, что, несмотря на большую пористость, глины являются практически непроницаемы?
11. Могут ли флюидоупоры терять свои экранирующие способности? Обоснуйте ответ.
12. Одинакова ли эффективность глинистых покрышек для нефти и газа? Поясните ответ.
13. Возможно ли превращение флюидоупора в коллектор и наоборот? Обоснуйте ответ.
14. Как меняются экранирующие свойства глинистых и эвапоритовых толщ с глубиной?
15. Какие факторы могут препятствовать перемещению флюидов помимо наличия покрышек?

Практическое задание № 8 для групповой работы

Методы проведения палеогеографических реконструкций формирования осадочных толщ с применением различных методов (описанию керна, генетическим диаграммам, коэффициентам гран. состава обломочной части и т.п.).

Фонд тестовых заданий

1. Природное тело определенной формы во всем объеме которого происходит циркуляция флюидов
 - а: резервуар
 - б: коллектор
 - в: ловушка
 - г: покрышка
2. Природные резервуары, размеры которых по разным направлениям примерно сопоставимы
 - а: пластовые
 - б: массивные
 - в: литологически ограниченные со всех сторон
 - г: пластово-сводовые
3. Размер сечения капиллярных пустот
 - а: 0,005 мм
 - б: 0,005 – 0,1 мм
 - в: 0,1 мм
 - г: 0,001 мм
4. Пустоты в обломочных породах между зернами
 - а: поры
 - б: каверны
 - в: трещины
 - г: биопустоты
5. Единица измерения проницаемости в системе СИ
 - а: %
 - б: м²
 - в: Д
 - г: Па
 - д: м³/с
6. Объем сообщающихся между собой пор и каналов
 - а: общая пористость
 - б: открытая пористость
 - в: закрытая пористость

г: эффективная пористость

7. Объем тех пор и соединяющих их каналов. по которым возможно реальное перемещение флюидов

а: открытая пористость

б: эффективная пористость

в: общая пористость

г: закрытая пористость

8. Пустоты, возникшие в результате растворения цемента, выщелачивания каких-либо минералов

а: поры

б: каверны

в: трещины

г: биопустоты

9. Проницаемость, измеренная при прохождении через породу какого-либо флюида в условиях полного насыщения пор этим флюидом

а: относительная проницаемость

б: абсолютная проницаемость

в: эффективная проницаемость

г: фазовая проницаемость

10. Наличие пор крупных размеров

а: ухудшает экранирующие свойства породы

б: понижает проницаемость породы

в: улучшает экранирующие свойства породы

г: повышает проницаемость породы

11. Первая классификация терригенных коллекторов

а: П.П. Авдусин, М.А. Цветкова

б: А.А. Ханин

в: К.И. Багринцева

г: Ю.К. Бурлин

12. Тип нетрадиционного коллектора

а: трещиноватый

б: терригенный

в: глинистый

г: поровый

13. Флюидоупоры, связанные с многолетнемерзлыми породами

а: глинистые

б: хемогенные

в: биогенные

г: криогенные

14. Лучшими покрышками считаются

а: глины

б: соли

в: песчаники

г: известняки

15. Брекчий это –

а группа осадочных пород

б группа флюидоупоров

в группа обломочных пород

16. По каким признакам классифицируются грубообломочные породы осадочного происхождения?

а размер, форма обломков

б размер, твердость

в размер, спайность

17. Частичное растворение, осаждение, перераспределение вещества приводящее к изменению структурно-текстурных особенностей породы

а кальцитизация

б перекристаллизация

в доломитизация

18 Природный резервуар это:

а естественная емкость для нефти и газа, внутри которой возможна циркуляции флюидов

б естественная емкость, внутри которой происходит аккумуляция нефти и газа

в естественная емкость, содержащая группу залежей, контролируемых локальной

структурой

19. Назовите три основных типа природных резервуаров:

а массивный б пластовый в литологически ограниченный

г рифовый д баровый е литологически экранированный

20. Назовите четыре характерные особенности природного резервуара массивного типа:

а проницаемые породы представлены большой толщиной пород

б флюидоупор, ограничивающий коллектор резервуара снизу, может находиться на

глубинах, не вскрытых бурением

в движение флюидов при формировании залежи происходит по вертикали

г движение флюидов при формировании залежи происходит по напластованию пород-

коллекторов

д при наличии залежи скважина может попасть во внутренний контур продуктивности и

не вскрыть водонефтяной или газоводяной контакт

е при наличии залежи водонефтяной- или газоводяной контакт может быть вскрыт

любой скважиной, находящейся в контуре продуктивности

ж коллектор окружен непроницаемыми породами со всех сторон

з является гидродинамически открытым

21. Назовите три характерные особенности природного резервуара пластового типа:

а движение флюидов при формировании залежи происходит по напластованию пород-

коллекторов

б движение флюидов при формировании залежи происходит по вертикали

в коллектор ограничен непроницаемыми породами в кровле и подошве

г коллектор окружен непроницаемыми породами со всех сторон

д толщина коллектора более или менее выдерживается на значительной площади

е толщина и свойства коллектора резко изменчивы

22. В природных резервуарах литологически ограниченного типа существуют

следующие гидродинамические условия:

а гидродинамически открытые

б гидродинамически полуоткрытые

в гидродинамически закрытые.

Вопросы для контрольной работы № 4

1. Общая характеристика пород-флюидоупоров.
2. Виды флюидоупоров.
3. Формирование свойств флюидоупоров в процессе катагенеза.
4. Основные показатели, влияющие на качество флюидоупоров.
5. Региональные, зональные и локальные покровы.
6. Плотностные и динамические породы-флюидоупоры.
7. Литологические признаки, влияющие на экранирующие свойства флюидоупоров.
8. Геологические факторы, определяющие экранирующие свойства пород-коллекторов

Перечень вопросов и заданий, выносимых на дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

1. Как в нефтяной геологии трактуется понятие «коллектор» и «природный резервуар»?
2. В чем состоит сложность выделения природных резервуаров?
3. Назовите три основных типа природных резервуаров. Их особенности.
4. Назовите наиболее характерные признаки природных резервуаров.
5. Назовите характерную особенность: а) массивного, б) пластово-массивного, в) литологически ограниченного природного резервуара.
6. В каких случаях понятия «природный резервуар» и «ловушка» совпадают по своему значению?
7. Основные свойства пород-коллекторов? Их характеристика.
8. Классификация коллектора в соответствии с размером и видом пустотного пространства.
9. Связь емкостных и фильтрационных свойств.
10. Виды и типы коллекторов: первичные, вторичные; поровые, трещинные, кавернозные, биопустотные; терригенные, карбонатные, вулканогенные.
11. Фильтрационные свойства пород; проницаемость фазовая, относительная. Закон Дарси.
12. Емкостные свойства коллекторов. Пористость, ее виды. Факторы, определяющие емкостные свойства.
13. Напишите вид закона фильтрации, из которого выводится коэффициент проницаемости горных пород?
14. Каковы закономерности изменения коллекторских свойств пород с увеличением глубины залегания?
15. Что такое вторичная пористость? При каких условиях она наблюдается? Какие породы более подвержены вторичным преобразованиям?
16. Какие существуют классификации пород-коллекторов и кто их автор?
17. От чего зависит величина пористости гранулярных коллекторов?
18. Методы исследования осадочных горных пород
19. Методы графической обработки аналитических данных
20. Осадочные фации.
21. Фациальный анализ. Использование фациального анализа в нефтяной геологии.
22. Осадочные формации.
23. Платформенные формации.
24. Геосинклинальные формации.
25. Полезные ископаемые осадочных формаций.
26. Природные резервуары как составные части нефтегазоносных комплексов.
27. Формирование коллекторских свойств в ходе седиментогенеза.
28. Формирование коллекторских свойств в диагенезе.
29. Формирование коллекторских свойств в катагенезе.
30. Палеогеографические предпосылки формирования в осадочном чехле пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.
31. Природный резервуар и его составные части. Качество природного резервуара.
32. Задачи прогнозирования природных резервуаров.
33. Сущность качественного прогноза коллекторских и экранирующих свойств.
34. Определение пространственного положения природного резервуара и его решение.
35. Метод экстраполяции, его применение.
36. Метод использованных аналогий, его применение.
37. Метод моделирования, экспериментальных оценок, их применение.
38. Литологические признаки и свойства, используемые при прогнозировании природных резервуаров.

39. Роль региональных размывов и перерывов в осадконакоплении при формировании природных резервуаров нефти и газа.
40. Геологические процессы и признаки, влияющие на формирование коллекторских свойств пород.
41. Факторы и процессы, влияющие на экранирующие свойства пород.
42. Катагенетические процессы и их влияние на коллекторские и экранирующие свойства пород.
43. Типы природных резервуаров и условия их образования.
44. Удельная поверхность и структура порового пространства.
45. Пустотное пространство в породах.
46. Условия образования пустот на различных стадиях литогенеза в осадочных породах.
47. Пористость породы и её виды.
48. Проницаемость породы и её виды.
49. Факторы, влияющие на проницаемость.
50. Виды воды в горных породах и минералах.
51. Коэффициенты водо-, нефте-, газонасыщенности.
52. Водонасыщенность пород.
53. Остаточная вода и её влияние на пористость и проницаемость породы.
54. Прямые и косвенные способы определения остаточной воды.
55. Условия отбора проб для определения остаточной воды прямыми методами.
56. Плотность породы.
57. Смачиваемость породы.
58. Виды трещин в горных породах.
59. Литогенетическая и тектоническая трещиноватость.
60. Условия образования пустот на различных стадиях литогенеза в осадочных породах.
61. Трещиноватость пород. Характеристика трещинной пористости.
62. Виды классификаций пород коллекторов.
63. Поровый, трещинный, смешанный типы пород-коллекторов.
64. Определение пористости при каротаже скважин.
65. Методы определения полной пористости породы.
66. Методы определения открытой пористости породы.
67. Промысловые методы повышения пористости.
68. Факторы, влияющие на проницаемость породы.
69. Методы определения проницаемости и существующие приборы.
70. Терригенные породы как коллекторы нефти и газа.
71. Формирование порового пространства в терригенных породах-коллекторах.
72. Влияние катагенетических процессов на изменение коллекторских свойств обломочных пород.
73. Типы карбонатных пород-коллекторов.
74. Условия образования карбонатных коллекторов.
75. Влияние диагенетических и катагенетических процессов на формирование пустот в карбонатных породах.
76. Отличия в формировании свойств терригенных и карбонатных коллекторов.
77. Глинистые породы-коллекторы и их промышленное значение.
78. Кремнистые породы как возможные коллекторы нефти и газа.
79. Магматические и метаморфические породы-коллекторы.
80. Сульфатные породы как коллекторы нефти и газа.
81. Породы коры выветривания как коллектор нефти и газа.
82. Породы-коллекторы нефти и газа на больших глубинах.
83. Виды флюидоупоров.
84. Формирование свойств флюидоупоров в процессе катагенеза.
85. Основные показатели, влияющие на качество флюидоупоров.

86. Региональные, зональные и локальные покрывающие.

87. Классификация флюидоупоров.

Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способен обеспечивать проведение геолого-промысловых работ				
1.	Задание закрытого типа	Стадия литогенеза заложения первичной пористости осадочной горной породы: А) диагенез; Б) седиментогенез; В) катагенез; Г) метагенез	Б	1
2.		Процессы, нехарактерные для стадии диагенеза: А) дегидратация осадка; Б) заложение первичной пористости; В) уплотнение; Г) перекристаллизация	Б	1
3.		Характеристика зон дизъюнктивных нарушений, способствующих улучшению коллекторских свойств пород: А) разрывы сквозные; Б) небольшая глубина проникновения дизъюнктива; В) разрывы имеют значительную протяженность по вертикали; Г) по разрывам отсутствуют неотектонические подвижки	Б	1
4.		К катагенетическим не относятся следующие процессы: А) кальцитизация; Б) заложение первичной пористости; В) сульфатизация; Г) засоление	Б	1
5.	Задание комбиниро- ванного	Литологические факторы, приводящие к уменьшению пустотного пространства породы: А) растворение; Б) уплотнение;	Б Некоторые литологические факторы, приводящие к уменьшению пустотного пространства породы:	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		В) тектоническая трещиноватость; Г) выветривание Укажите, какие еще есть литологические факторы, приводящие к уменьшению пустотного пространства породы?	Цементация. Приводит к уменьшению первичного пустотного пространства и его фильтрационной способности. Иногда развивается настолько интенсивно, что целые резервуары полностью лишаются пустотного пространства. Перекристаллизация. Преобразует микрозернистые участки в кристаллические, снижая долю микропористости. Уплотнение. Происходит, например, при погружении пород. При медленном погружении уплотнение происходит равномерно, и уже на глубинах 2,5–3 км первичная пористость достигает своей минимальной величины. Галитизация. Происходит в породах с улучшенными фильтрационно-ёмкостными свойствами, что приводит к уменьшению в размере порового пространства и, как следствие, к ухудшению коллекторских свойств. Засолонение пустотного пространства. Является одним из существенных постседиментационных преобразований, влияющих на фильтрационно-ёмкостные свойства коллекторов и продуктивность скважин.	
6.	Задание открытого типа	В чем заключается физический смысл коэффициента проницаемости?	Физический смысл коэффициента проницаемости: заключается в том, что он показывает суммарную площадь пор, сквозь которую проходит фильтрация жидкостей и газов.	3-5

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
7.		Перечислите факторы, определяющие пористость терригенных пород.	Гранулометрический состав, форма и окатанность зерен, сортировка и система укладки обломочного материала, состав обломков, состав цемента, количество цемента, характер распределения цемента, происхождение пор, равномерность распределения пор, соотношение больших и малых пор.	5-8
8.		Перечислите характеристики трещин, влияющие на миграцию флюидов	Густота трещин, интенсивность трещиноватости: объемная и поверхностная плотность трещин, раскрытость, особенности поверхности стенок, характер и степень минерального выполнения (кольматация), время образования, генерация трещин, ориентировка и протяженность трещин.	5-8
9.		Перечислите характеристики породы, которые улучшают ее фильтрационные свойства.	Наличие крупных и хорошо окатанных зерен; хорошая отсортированность обломочного материала, наличие трещин: трещинное пространство обладает высокой проводимостью; трещины создают в пласте направления преимущественной фильтрации, наличие выщелачивания, увеличение глубины залегания пород	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		Перечислите характеристики породы, которые ухудшают ее фильтрационные свойства	призматический габитус, неправильная форма большинства зерен, высокая сорбционная емкость, цементация пород, глинистые частицы: 1) занимают часть пространства между зернами других минералов (кварца, полевых шпатов и т.п.), уменьшают сечение пор и снижают пористость пород; 2) обладают высокой сорбционной емкостью, вследствие высокой диспергированности и связанной с ней огромной поверхностью, удерживают на поверхности зерен воду и УВ, и сужают сечение пор. низкая степень кристалличности.	5-9
ПК-2. Способен обеспечивать добычу углеводородного сырья				
11.	Задание закрытого типа	Условия, при которых в зонах дизъюнктивов маловероятно ожидать наличия коллектора: А) наличие по разрыву неоднократных тектонических подвижек с небольшой величиной вертикальной амплитуды; Б) разрывы в сильно дислоцированном регионе; В) наличие в приразрывной зоне хрупких в механическом отношении пород; Г) пологий угол наклона сместителя	Б	1

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
12.		<i>Тип нетрадиционного коллектора: А) трещиноватый; Б) глинистый; В) терригенный; Г) поровый</i>	<i>Б</i>	<i>1</i>
13.		<i>Тип природного резервуара, характерный для карбонатных пород: А) пластовый; Б) массивный; В) литологически ограниченный Г) баровый</i>	<i>Б</i>	<i>1</i>
14.		<i>Условия формирования коллекторских свойств нехарактерные для первых стадий литогенеза: А) способ, длительность и протяженность переноса обломочного материала; Б) аутигенное минералообразование; В) тип водоема осадения и его гидродинамика; Г) физико-химическая характеристика среды отложения; Д) тектоническое положение и климат</i>	<i>Б</i>	<i>1</i>

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.	Задание комбиниро- ванного	Флюидоупоры, представленные многолетнемерзлыми породами: А) глинистые; Б) криогенные; В) биогенные; Г) хемогенные Назовите особенности многолетнемерзлых флюидоупоров?	Б Многолетнемерзлые породы могут служить флюидоупорами (криогенными покрывками) в зонах их развития. Такие породы развиты в полярных северных и южных широтах: в Гренландии, на севере Сибири, в США и Канаде, в Антарктиде. Некоторые особенности многолетнемерзлых флюидоупоров: 1) Мощность промерзших пород может достигать 700–800 м; 2) В периоды потепления климата толщина таких флюидоупоров постепенно уменьшается до полного исчезновения; 3) Внутреннее строение многолетнемерзлых пород неоднородно, влажность и льдистость распределяются неравномерно; 4) Наряду со льдом присутствует и незамерзшая вода даже при отрицательных температурах, поскольку минерализация её может быть повышенной; 5) Обладают высокими изолирующими свойствами, с ними связан ряд газовых месторождений. Многолетнемерзлые породы могут содержать газовые включения (метан, этан, пропан, изобутан, диоксид углерода), в том числе в форме клатратных соединений с водой — газовых гидратов.	8
16.	Задание открытого типа	Какие существуют коэффициенты проницаемости?	Различают следующие коэффициенты проницаемости: 1 коэффициент абсолютной проницаемости: k 2) коэффициент фазовой (эффективной)	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			проницаемости: k_n – по нефти, k_g – по газу, k_v – по воде. 3) коэффициент относительной проницаемости: k'_n , k'_g , k'_v	
17.		Дайте определение понятию раскрытость трещин.	Раскрытость – средняя величина между минимальным и максимальным расстоянием между стенками трещин. Фильтрацию определяют самые узкие участки, но флюиды могут их обтекать по более широким частям.	3-5
18.		Перечислите факторы, обуславливающие проницаемость горных пород.	1. Состав пород. 2. Текстура пород. 3. Структура пород (размер зерен, степень сортировки, плотность укладки материала, взаиморасположение частиц). 4. Структура порового пространства (тип пустот, размер пустот, количество, степень сообщаемости, характер распределения). 5. Характер проявления постседиментационных процессов.	5-7
19.		В результате каких процессов образуются поры?	Вторичные поры образуются в результате следующих процессов: разлома и дробления породы, растворения, перекристаллизации, трещинообразования вследствие уплотнения или сокращения породы и др.	5-8
20.		Перечислите традиционные коллекторы осадочного генезиса.	Терригенные породы (пески, алевриты, песчаники, алевролиты и др.) Карбонатные (известняки и доломиты)	3-5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **зачет**, отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру.

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку. Курсовая работа рассматривается в балльно-рейтинговой системе как отдельный учебный курс.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Развернутый ответ на вопросы темы	16/2	30	В соответствии с расписанием учебного занятия
2	Выполнение практических заданий	8/4	30	В соответствии с расписанием учебного занятия
3	Выполнение контрольных работ	4/8	30	В соответствии с расписанием учебного занятия
Всего			90	
Блок бонусов				
1.	Посещение аудиторных занятий	0,2 балла за занятие	5	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Активность на практических занятиях	0,2 балла за занятие	5	
Всего			10	
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	При выставлении зачёта
90–100	Зачтено
85–89	
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	
Ниже 60	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Максимов Е.М. Нефтегазовая литология : монография / Максимов Е.М.. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. — 353 с. — ISBN 978-5-9961-1326-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83704.html> (ЭБС IPR BOOKS)
2. Битнер, А. К. Методы исследования пород-коллекторов и флюидов: учебное пособие / А. К. Битнер, Е. В. Прокатень. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 224 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/84242.html> (ЭБС IPR BOOKS)
3. Малиновский, Ю.М. Нефтегазовая литология: Учеб. пособ. - М.: РУДН, 2007. - 214 с. (25 экз.)
4. Серебряков, О.И., Смирнова Т.С., Быстрова И.В. Нефтегазовая литология : учеб. для студентов, обуч. по спец. 05.03.01 - Геология. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2017. - 108 с. (21 экз.)

8.2. Дополнительная литература:

1. Недоливко Н.М. Исследование керна нефтегазовых скважин : практикум / Недоливко Н.М.. — Томск : Томский политехнический университет, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98988.html> (ЭБС IPR BOOKS)
2. Стерленко З.В. Литология : учебное пособие / Стерленко З.В., Уманжинова К.В.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 219 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66047.html> (ЭБС IPR BOOKS)
3. Карнюшина, Е. Е. Зональность и прогноз физико-литологических свойств нефтегазоносных формаций. Геология, методы поисков, разведки и оценки месторождений топливно-энергетического сырья : обзор / Е. Е. Карнюшина. — М. : Геоинформмарк, Геоинформ, 1999. — 50 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/17094.html> (ЭБС IPR BOOKS)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) программное обеспечение MS Office (Excel, Word, Power Point),

б) при реализации программы дисциплины во время аудиторных занятий лекции проходят с использованием мультимедийных технологий для демонстрации статических рисунков, графиков и др., мультимедийного проектора и ПК для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Для проведения занятий по дисциплине «Нефтегазовая литология» необходимы лекционные аудитории, имеющие мультимедийный проектор, аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет. Специального оборудования для проведения занятий не требуется.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).