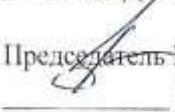


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


Ю.В. Ваганов

« 09 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Современная петрофизика

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность: Нефтегазовая геология и геофизика

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22. 04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело направленность Нефтегазовая геология и геофизика результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Прикладной геофизики
Протокол № 1 от «_3_» __сентября__ 2019 г.

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика»

 С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
канд. геол-минерал. наук,
доцент кафедры «Прикладная геофизика»

 В. Г. Мамяшев

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля. Целью изучения дисциплины «Современная петрофизика» ознакомление обучающихся с целью и задачами петрофизического обеспечения геологоразведочных работ и разработки месторождений нефти и газа на современном уровне их развития; изучение основ современных технологий петрофизических исследований, их информационных возможностей.

Задачи дисциплины/модуля. Задачами дисциплины являются ознакомление студентов:

- с целями и задачами литолого-петрофизических исследований в рамках обеспечения геологоразведочных работ и разработки месторождений нефти и газа;
- с основами современных технологий отбора керна и их геологической и промышленной информативностью;
- с рациональными комплексами литолого-петрофизических исследований;
- с обоснованием оптимальных технологий отбора керна, обеспечивающих надлежащую геологическую информативность литолого-петрофизических данных;
- с обоснованием выбора комплекса и схемы современных технологий петрофизических исследований;
- с основами современных технологий исследований;
- с основами обработки результатов петрофизических исследований и анализа получаемых данных;
- с обоснованием петрофизических моделей для целей петрофизического обеспечения геологической интерпретации ГИС.

Реализация этих задач обеспечит приобретение соответствующих профессиональных знаний, практических навыков и будет способствовать формированию инженерной элиты страны. Освоение дисциплины предусматривает изучение физических свойств горных пород, слагающих нефтегазоносные разрезы и включает анализ взаимосвязи петрофизических характеристик пород и соответствующих зависимостей друг с другом и связи их с геологическими характеристиками пород.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современная петрофизика» входит в состав части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

знания и умения, полученные при освоении блока предшествующих дисциплин – Геология нефти и газа, Скважинная геофизика.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Знать: ПКС-3. З-1 методологию проведения различного типа исследований	Знать: методологию проведения петрофизических исследований
	Уметь: ПКС-3. У-1 - ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме	Уметь: ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по литолого-петрофизическим

	исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	исследованиям, выбирать методики и средства решения поставленной задачи
	Уметь: ПКС-3. У-2 - планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений	Уметь: - планировать и проводить петрофизические исследования с целью сопровождения ГРП и освоения месторождений
	Владеть: ПКС-3. В-1 - навыками проведения исследований и оценки их результатов.	Владеть: навыками проведения петрофизических исследований и оценки их результатов.
ПКС-6. Владеет научно-методическими, нормативными положениями, стандартами обеспечения и реализации геолого-разведочных работ (ГРП), умение их применять	Знать: ПКС-6. З-1 - научно-методические основы и стандарты в нефтегазовой отрасли	Знать: научно-методические основы и нормативные требования при производстве ГРП и в нефтегазовой отрасли
	Знать: ПКС-6. З-2 - применять, пользоваться специальной литературой стандартами в нефтегазовой отрасли	Знать: специальную литературу и стандарты в нефтегазовой отрасли и применять их
	Уметь: ПКС -6. У1 - оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта	Уметь оценивать результаты петрофизических исследований, в том числе и для прослеживания контуров нефтегазоносности и положения ВНК и ГВК
	Уметь: ПКС-6. У-2 - прогнозировать степень изменения газоводонефтяного контакта	Уметь: прогнозировать степень изменения газоводонефтяного контакта с использованием методики петрофизических исследований
	Владеть: ПКС-6. В-1- навыками исследования состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта (контуров)	Владеть: навыками исследования состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта (контуров) применяя петрофизические исследования

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	30	-	30	120	экзамен

Результаты освоения дисциплины «Современная петрофизика» потребуются при изучении дисциплин «Геофизические методы на этапе эксплуатации месторождений» и «Геолого-геофизическое моделирование резервуаров».

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в дисциплину и науку петрофизика. Объекты исследований, цели и задачи дисциплины.	2	-		9	11	ПКС-3: 3-1	Вопросы к 1-ой аттестации, эссе.
2	2	Современные технологии отбора каменного материала и пластовых флюидов.	2	-	2	9	11	ПКС-3: 3-1	Вопросы к 1-ой аттестации
3	3	Введение в литологию и петрографию осадочных горных породы.	4	-	2	10	16	ПКС-3: 3-1	Вопросы к 1-ой аттестации Оформление лабораторной работы
4	4	Фильтрационно-емкостные свойства горных пород	4	-	4	10	20	ПКС-3: 3-1, У-1, У-2, В-1	Вопросы ко 2-ой аттестации Оформление лабораторных работ
5	5	Удельное электрическое сопротивление и электрохимическая активность горных пород.	4	-	6	10	20	ПКС-3: 3-1, У-1, У-2, В-1	Вопросы ко 2-ой аттестации Оформление лабораторных работ
6	6	Естественная радиоактивность горных пород.	4	-	4	9	17	ПКС-3: 3-1, У-1, У-2, В-1	Вопросы ко 2-ой аттестации Оформление лабораторных работ
7	7	Взаимодействие гамма-квантов и нейтронов с веществом	4	-	4	9	17	ПКС-3: 3-1, У-1, У-2, В-1	Вопросы к 3-ей аттестации Оформление лабораторных работ
8	8	Плотность и упругие свойства горных пород	4	-	4	9	17	ПКС-3: 3-1, У-1, У-2, В-1	Вопросы к 3-ей аттестации Оформление лабораторных работ
9	9	Обработка и анализ результатов петрофизических исследований для петрофизического обеспечения геологической интерпретации ГИС	2	-	4	9	15	ПКС-6: 3-1, 3-2, У-1, У-2, В-1	Вопросы к 3-ей аттестации Оформление лабораторных работ
			30	-	30	84	144	-	
...	Зачет/экзамен		-	-	-	36	36	-	36
	Итого:		30		30	120	180		180

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение в дисциплину и науку петрофизика. Объекты исследований, цели и задачи дисциплины».

Дидактическая единица. Цель и задачи дисциплины. Роль петрофизического моделирования при разработке методик интерпретации материалов ГИС. Связь её с другими дисциплинами специальности. Понятие моделирования, характеристика видов моделирования в науке и, в частности, в петрофизике. Основные этапы моделирования и их содержание. Объекты моделирования в петрофизике (горные породы, геофизические и геологические пласты, геологические разрезы).

Дидактическая единица. Принципы и критерии геологического и петрофизического районирования, геолого-петрофизические модели геологических разрезов. Петрофизические модели около скважинной части пласта коллектора (полностью промытой зоны, зоны проникновения, их формирование, и неизменной части пласта) и модель пласта не коллектора.

Раздел 2. «Современные технологии отбора каменного материала и пластовых флюидов».

Дидактическая единица. Современные технологии отбора керна, «боковых» образцов и шлама. Цели, задачи и основы планирования отбора каменного материала. Полевая документация (паспорт керна).

Дидактическая единица. Геологическая информативность изолирующих технологий отбора керна.

Раздел 3. «Введение в литологию и петрографию осадочных горных породы.»

Дидактическая единица. Горная порода; характеристика основных литологических типов пород, слагающих разрезы терригенных осадочных и карбонатных отложений, геохимических осадков. Минерально-компонентный и фазовый состав горных пород. Обобщенные объемно-компонентные модели терригенных осадочных и карбонатных пород (коллекторов и пород-покрышек залежей нефти и газа).

Дидактическая единица. Уплотнение терригенных осадочных пород и факторы определяющие процессы уплотнения: горное, пластовое и эффективное давления и температура. Модели нормального уплотнения терригенных осадочных пород: «чистых» песчаников и «чистых» глин. Виды математической аппроксимации этих моделей, способы обоснования их.

Дидактическая единица. Обобщенные петрофизические модели геологических разрезов, их содержание. Роль и место моделей нормального уплотнения «чистых» песчаников и «чистых» глин в формировании обобщенных петрофизических моделей геологических разрезов.

Раздел 4. «Фильтрационно-емкостные свойства горных пород».

Дидактическая единица. Пористость горных пород (поры, трещины, каверны, их происхождение). Коэффициенты пористости, способы их определения. Структура порового (пустотного) пространства пород,

Дидактическая единица. Поровые флюиды: вода, нефть, газ. Водонасыщенность горных пород. Типы вод в горных породах: химически связанная (кристаллизационная и конституционная), физически связанная, капиллярно связанная (менисковая, углов пор, осмотическая и пр.), остаточная и гравитационно – подвижная воды, их свойства. Коэффициенты водо-, нефте- и газонасыщенности пород, способы их определения на образцах пород. Смачиваемость пород.

Дидактическая единица. Проницаемость горных пород. Закон Дарси. Виды проницаемости: абсолютная, фазовая и относительная. Уравнение Козени-Кармана. Взаимосвязь фильтрационно емкостных свойств пород между собой. Классификация пород по емкостным и фильтрационным свойствам (по А.А. Ханину).

Раздел 5. «Удельное электрическое сопротивление и электрохимическая активность горных пород.»

Дидактическая единица. Удельное электрическое сопротивление (УЭС) основных минеральных составляющих горных пород. Петрофизические модели УЭС ионопроводящих

горных пород. Уравнение Арчи-Дахнова для водонасыщенных и нефте(газо-)-водонасыщенных пород. Зависимости: $R_p=f(K_p)$, $R_n=f(K_v \text{ и } K_{vo})$ и $P=f(W)$.

Дидактическая единица. Понятие поверхностной проводимости и зависимость её от дисперсности пород и минерализации поровых вод. Влияние температуры и давления на зависимости параметров УЭС от пористости и водонасыщенности пород. Примеры их для месторождений Западной Сибири.

Дидактическая единица. Электрохимическая активность горных пород. Диффузионно-адсорбционная активность пород (Ада), роль её в формировании потенциалов самопроизвольной поляризации в скважине. Связь Ада пород со степенью дисперсности и коллекторскими свойствами. Фильтрационные и окислительно – восстановительные потенциалы в горных породах.

Дидактическая единица. Вызванная электрохимическая активность ионопроводящих горных пород. Геологическая информативность естественной и вызванной электрохимической активности горных пород. *и т.д.*

Раздел 6. «Естественная радиоактивность горных пород.»

Дидактическая единица. Естественные радиоактивные элементы (ЕРЭ): калий-40, ряд урана-радия, ряд тория. Продукты радиоактивности: α , β , γ - излучение. Радиоактивность минералов основных компонент горной породы, формы нахождения ЕРЭ в осадочных горных породах.

Дидактическая единица. Модель естественная гамма-активность горных пород, её геологическая информативность. Энергетический спектр γ –излучения пород и его значение для определения радиоактивных элементов и минералов в породах. Связь гамма-активности с другими петрофизическими характеристиками.

Раздел 7. «Взаимодействие гамма-квантов и нейтронов с веществом.»

Дидактическая единица. Виды взаимодействия гамма-квантов с веществом; геологическая информативность фотоэффекта и комптон-эффекта. Петрофизические основы гамма-гамма плотностного и литологического каротажа.

Дидактическая единица. Виды взаимодействия нейтронов с веществом; этапы замедления нейтронов в веществе и их поглощения, влияние водородосодержания на замедление нейтронов и содержания элементов «поглотителей» (В, С1 и Сd) на поглощение нейтронов в породах.

Дидактическая единица. Петрофизические основы нейтронных методов каротажа.

Раздел 8. «Плотность и упругие свойства горных пород.»

Дидактическая единица. Обобщенная модель плотности пород; плотность минеральная (скелета и цемента породы), плотность объемная сухих и водо- (нефте-)-насыщенных пород. Плотность основных минералов породообразующей цементной и поровой компонент породы, Связь плотности с пористостью и другими свойствами пород.

Дидактическая единица. Упругие модули горных пород. Понятие об упругих деформациях, виды деформаций, понятие упругих колебаниях. Поглощение упругих волн в горных породах. Коэффициенты поглощения и декремент затухания объемных упругих волн. Коэффициенты поглощения основных типов и групп пород. Уравнение среднего времени и другие уравнения зависимости интервального времени от пористости пород.

Раздел 9. «Обработка и анализ результатов петрофизических исследований для петрофизического обеспечения геологической интерпретации ГИС.»

Дидактическая единица. Оценка качества петрофизических данных; построение основных петрофизических зависимостей и петрофизических моделей объектов, Обобщенные петрофизические модели разреза.

Дидактическая единица. Обоснование граничных значений пористости и проницаемости коллекторов с помощью петрофизических зависимостей и моделей, с учетом эффективной и динамической пористости. Обоснование критических значений водонасыщенности, их связь с фильтрационно-емкостными свойствами и текстурой пород.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в дисциплину и науку петрофизика. Объекты исследований, цели и задачи дисциплины,
2	2	2	-	-	Современные технологии отбора каменного материала и пластовых флюидов.
3	3	4	-	-	Введение в литологию и петрографию осадочных горных породы.
4	4	4	-	-	Фильтрационно-емкостные свойства горных пород
5	5	4	-	-	Удельное электрическое сопротивление и электрохимическая активность горных пород.
6	6	4	-	-	Естественная радиоактивность горных пород.
7	7	4	-	-	Взаимодействие гамма-квантов и нейтронов с веществом
8	8	4	-	-	Плотность и упругие свойства горных пород
9	9	2	-	-	Обработка и анализ результатов петрофизических исследований для петрофизического обеспечения геологической интерпретации ГИС
Итого:		30		-	-

Практические занятия. Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	-	-	Обоснование объемно-компонентной модели (на примере песчано-глинистого разреза) по результатам лабораторных определений минерального и гранулометрического составов пород (коллекторов опорных «глин-аргиллитов»)
2	2	2	-	-	Обоснование аппроксимации модели нормального уплотнения песчаников и глин с глубиной.
3	3	2	-	-	Анализ сопоставления глинистости и пористости песчано-глинистых пород.
4	4	4	-	-	Анализ взаимосвязи ФЕС песчано-глинистых пород, обоснование граничных значений ФЕС
5	5	6	-	-	Построение модели плотности песчано-глинистых пород и плотности твердой фазы пород
6	6	4	-	-	Построение модели УЭС пород коллекторов нефти и газа; зависимостей: $УЭС-W$, $R_p=f(K_p)$, $R_n=f(K_v)$, обоснование выбора уравнения аппроксимации.
7	7	4	-	-	Построение модели диффузионно-адсорбционной активности (относительной амплитуды СП) пород – коллекторов нефти и газа
8	8	4	-	-	Построение модели в естественной радиоактивности пород нефти - газоносных

					отложен.
9	9	4	-	-	Расчет петрофизической модели водородосодержания пород.
Итого:		30		-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	9	-	-	Введение в дисциплину и науку петрофизика. Объекты исследований, цели и задачи дисциплины	Проработка конспекта лекции и дополнение его данными из учебной литературы
2	2	9	-	-	Современные технологии отбора каменного материала и пластовых флюидов.	То же
3	3	10	-	-	Введение в литологию и петрографию осадочных горных породы.	Подготовка к лабораторным занятиям (ЛЗ)
4	4	10	-	-	Фильтрационно-емкостные свойства горных пород	Подготовка к (ЛЗ)
5	5	10	-	-	Удельное электрическое сопротивление и электрохимическая активность горных пород.	Подготовка к (ЛЗ)
6	6	9	-	-	Естественная радиоактивность горных пород.	Подготовка к (ЛЗ)
7	7	9	-	-	Взаимодействие гамма-квантов и нейтронов с веществом	Подготовка к (ЛЗ)
8	8	9	-	-	Плотность и упругие свойства горных пород	Подготовка к (ЛЗ)
9	9	9	-	-	Обработка и анализ результатов петрофизических исследований для петрофизического обеспечения геологической интерпретации ГИС	Подготовка к (ЛЗ)
10	1-9	36			Подготовка к экзамену	
Итого:		84	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекция-визуализация (с применением визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме), лекция–диалог;

лабораторные работы: с использованием диаграмм и планшетов ГИС, с применением программного комплекса «ГеоПоиск».

6. Тематика курсовых работ/проектов. Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Тематика контрольных работ. Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 1-3; оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (разделы 1-3)	0-22 0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-32
2 текущая аттестация		
	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 4-6; оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (разделы 4-6)	0-23 0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-33
3 текущая аттестация		
	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 7-9; оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (7-9)	0-25 0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-35
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения. Заочная форма обучения учебным планом не предусмотрена.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
3. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Политехресурс»)
4. ЭБС IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
7. Образовательная платформа (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru, www.urait.ru
8. Доступ к объектам Национальной электронной библиотеки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional;

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры	Проектор, видеокамера, экран
2	Тематические стенды	Тематические стенды
3	Петрофизическая лаборатория	Комплект лабораторного оборудования и приборов

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия - групповая форма занятий, проходящих при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и являются одной из форм подведения итогов самостоятельной работы студентов. Лабораторные занятия призваны не только углубить и закрепить теоретические знания студентов, но и научить пользоваться этими знаниями на практике.

На лабораторные занятия приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. Проработать описание лабораторного занятия, получить необходимое задание и материалы и приступить к его выполнению;
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль «Современная петрофизика»

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность/специализация «Нефтегазовая геология и геофизика»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные петрофизические исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Знать: З-1 методологию проведения различного типа петрофизических исследований	Не знает методологию проведения петрофизических исследований	Имеет поверхностное представление о методологии проведения петрофизических исследований	Имеет представление о методологии проведения петрофизических исследований	Знает методологию проведения петрофизических исследований
	Уметь: У-1 - ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Не умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Имеет поверхностное представление по сути указанной компетенции	Имеет представление по сути указанной компетенции	Умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи
	Уметь: У-2 - планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений	Не умеет планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений	Имеет поверхностное представление по сути указанной компетенции	Имеет представление по сути указанной компетенции	Умеет планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений
	Владеть: В-1 - навыками проведения исследований и оценки их результатов.	Не владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов.	Слабо владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов.	Имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов.	Владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов.
ПКС-6. Владеет научно-методическими, нормативными положениями, стандартами обеспечения и реализации (ГРП)	Знать: З-1 - научно-методические основы и стандарты в нефтегазовой отрасли	Не знаком с научно-методическими основами и стандартами в нефтегазовой отрасли	Имеет поверхностное представление по сути указанной компетенции	Имеет представление по сути указанной компетенции	Знает научно-методические основы и стандарты в нефтегазовой отрасли

<p>ПКС-6. Владеет научно-методическими, нормативными положениями, стандартами обеспечения и реализации геологоразведочных работ (ГРР), умение их применять</p>	<p>Знать: 3-2 - применять, пользоваться специальной литературой и стандартами в нефтегазовой отрасли</p>	<p>Не готов применять, пользоваться специальной литературой и стандартами в нефтегазовой отрасли</p>	<p>Имеет поверхностное представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Имеет представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Знает применение, использование специальной литературой и стандартами в нефтегазовой отрасли</p>
	<p>Уметь: У-1 – оценивать результаты петрофизических исследований, в том числе и для прослеживания контуров нефтегазоносности и положения ВНК и ГВК</p>	<p>Не умеет оценивать результаты петрофизических исследований, в том числе и для прослеживания контуров нефтегазоносности и положения ВНК и ГВК</p>	<p>Имеет поверхностное представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Имеет представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Умеет оценивать результаты петрофизических исследований, в том числе и для прослеживания контуров нефтегазоносности и положения ВНК и ГВК</p>
	<p>Уметь: У2 – прогнозировать степень изменения газоводо-нефтяного контакта</p>	<p>Не умеет прогнозировать степень изменения газоводо-нефтяного контакта</p>	<p>Имеет поверхностное представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Имеет представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Умеет прогнозировать степень изменения газоводо-нефтяного контакта</p>
	<p>Владеть: В1- навыками исследования состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта (контуров)</p>	<p>Не владеет навыками исследования состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта (контуров)</p>	<p>Имеет поверхностное представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Имеет представление по сути указанной компетенции</p>	<p>Владеет навыками исследования состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта (контуров)</p>

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль «Современная петрофизика»

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность/специализация «Нефтегазовая геология и геофизика»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Добрынин, Валерий Макарович. Петрофизика (Физика горных пород) [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" и "Геофизические методы исследования скважин" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геологической разведки" / В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников. - М. : "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. - 368 с	75	11	100	-
2	Дахнов, Владимир Николаевич. Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород [Текст] / В. Н. Дахнов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1985. - 310 с.	9	11	100	-
3	Сковородников, Игорь Григорьевич. Геофизические исследования скважин. Курс лекций [Текст] : учебное пособие по дисциплине "Геофизические исследования скважин" для студентов вузов, обучающихся по направлению 650200 "Технологии геологической разведки" / И. Г. Сковородников ; УГГУ, Институт геологии и геофизики. - 2-е изд., испр. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 294 с.	29	11	100	-
4	Стрельченко, Валентин Вадимович. Геофизические исследования скважин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130202 "Геофизические методы исследования скважин" направления подготовки дипломированных специалистов 130200 "Технологии геологической разведки" / В. В. Стрельченко ; РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : Недра, 2008. - 551 с. : ил. - (Приоритетные национальные проекты "Образование"). - Библиогр.: с. 541. http://elib.gubkin.ru/content/13497	2+Неограниченный доступ	11	100	+
5	Резванов, Рашид Ахмаевич. Радиоактивные и другие неэлектрические методы исследования скважин [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / Р. А. Резванов. - М. : Недра, 1982. - 368 с	51	11	100	-

6	Вендельштейн, Борис Юрьевич. Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов (при подсчете запасов и проектирования разработки месторождений) [Текст] : научное издание / Б. Ю. Вендельштейн, Р. А. Резванов. - Москва : Недра, 1978. - 320 с	11	11	100	-
---	--	----	----	-----	---

Заведующий кафедрой Прикладная геофизика
 «01» 09 2015 г.

 С.К. Туренко

Директор БИК Д.Х. Каюкова
 «01» 09 2015 г.
 М.П.



