

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

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

« 29 » мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Геолого-технологическое моделирование

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

форма обучения: очная/очно-заочная.

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» к результатам освоения дисциплины «Геолого-технологическое моделирование»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Нефтегазовое дело

Протокол № 9 от «29» мая 2019 г.

И. о. заведующего кафедрой  Н.Н. Савельева

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой  Н.Н. Савельева

«29» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

И.С. Аитов, канд. тех. наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геолого-технологическое моделирование» является формирование у студентов знаний в области построения трехмерных цифровых геологических моделей.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему знаний о математических моделях и методах в геологических исследованиях;
- оценивать адекватность созданной модели геологическому объекту, оценивать ее достоинства и недостатки, корректировать модель в соответствии с меняющимися геологическими условиями;
- давать по результатам математического моделирования конкретные геологические выводы и рекомендации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- форм залегания и строения осадочных толщ;
- тектонических нарушений и их типов;
- основ математического анализа и геостатистики;

умения:

- использовать геофизическую информацию для построения геологических разрезов и пород, пройденных скважиной;
- выделять коллектора, опорные пласты, покрышки;
- оценивать параметры пластов-коллекторов;

владения:

- процессом сбора, передачи, обработки и накопления информации;
- методами компьютерного анализа геоинформации.

Содержание дисциплины «Геолого-технологическое моделирование» является логическим продолжением содержания дисциплин Физики, Математики, Информатики, Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Основы нефтегазовой геологии, Физика пласта.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-10 - Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой	ПКС-10.1 Использует различные методы поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	ПКС-10.31 – знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
		ПКС-10.У1 – умеет планировать и проводить необходимые

профессиональной деятельности		эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы
		ПКС-10.В1 - владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПКС-12 - Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-12.2 Анализирует и обобщает современный опыт проектирования технологических процессов ПКС-12.3 Использует специализированное программное обеспечение при проектировании производственных и технологических процессов нефтегазовой отрасли	ПКС-12.31 – знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологических комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений
		ПКС-12.У1 – умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли
		ПКС-12.В1 – владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Контроль	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
8 семестр							
очная	4/7	15	-	15	-	42	зачёт
9 семестр							
очная	4/8	24	-	12	27	45	экзамен

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Контроль	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
8 семестр							
очно-заочная	4/8	16	-	16	-	40	зачёт

9 семестр							
очно-заочная	5/9	16	-	12	27	53	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

8 семестр									
№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
1	1	Введение	3	-	5	10	16	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений
2	2	Использование вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров геологических объектах	4	-	5	10	18	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений
3	3	Статистика случайных величин	4	-	5	11	19	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений
4	4	Исследование различий между геологическими объектами	4	-		11	19	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений
Итого:			15	-	15	42	72		
9 семестр									
№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
5	5	Корреляционные зависимости между двумя случайными величинами	5	-	-	9	14	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ
6	6	Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений	5	-	4	9	18	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ
7	7	Модели типа	5	-	4	9	18	ПКС-	Теоретический коллоквиум,

		случайных функций						10 ПКС- 12	выполнение работ, выполнение работ	лабораторных контрольных работ
8	8	Пространственная изменчивость свойств геологических объектов	5	-	4	9	18	ПКС- 10 ПКС- 12	Теоретический коллоквиум, выполнение работ, выполнение работ	лабораторных контрольных работ
9	9	Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов	4	-	-	9	13	ПКС- 10 ПКС- 12	Теоретический коллоквиум, выполнение работ, выполнение работ	лабораторных контрольных работ
	Экзамен					27	27	ПКС- 10 ПКС- 12	Тестирование	
Итого:			24	-	12	72	108			

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

8 семестр										
№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства	
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Введение	4	-	5	10	19	ПКС- 10 ПКС- 12	Теоретический коллоквиум, выполнение работ, защита сообщений	
2	2	Использование вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров геологических объектах	4	-	5	10	19	ПКС- 10 ПКС- 12	Теоретический коллоквиум, выполнение работ, защита сообщений	
3	3	Статистика случайных величин	4	-	6	10	20	ПКС- 10 ПКС- 12	Теоретический коллоквиум, выполнение работ, защита сообщений	
4	4	Исследование различий между геологическими объектами	4	-	-	10	14	ПКС- 10 ПКС- 12	Теоретический коллоквиум, выполнение работ, защита сообщений	
Итого:			16	-	16	40	72			
9 семестр										
№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства	

	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
5	5	Корреляционные зависимости между двумя случайными величинами	3	-	-	11	14	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ
6	6	Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений	3	-	4	11	18	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ
7	7	Модели типа случайных функций	3	-	4	11	18	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ
8	8	Пространственная изменчивость свойств геологических объектов	3	-	4	11	18	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ
9	9	Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов	4	-	-	9	13	ПКС-10 ПКС-12	Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ
	Экзамен					27	27	ПКС-10 ПКС-12	Тестирование
Итого:			16	-	12	80	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Введение

Роль и значение математических методов в повышении эффективности геологоразведочных работ. Использование математических методов для обработки геологических данных в 19 - 20 в.в. Современное состояние и проблемы математической геологии.

Раздел 2. Использование вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров в геологических объектах.

Понятие о достоверном, невозможном и случайном событиях. Частота, частость, вероятность появления события. Закон распределения случайной величины и способы его задания. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины. Графическое изображение вероятности события попадания случайной величины в заданный интервал ее значений. Параметры распределения случайной величины:

математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, стандарт, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

Возможные формы кривых распределения случайной величины. Некоторые теоретические законы распределения: нормальный, логнормальный, биномиальный, Пуассона; области их использования в геологической практике. Понятие о стандартном нормальном распределении. Кривая Гаусса.

Раздел 3. Статистика случайных величин.

Понятие о точечных и интервальных оценках параметров. Требования к качеству точечных оценок. Оценки математического ожидания, дисперсии, асимметрии и эксцесса по выборочным данным при различных законах распределения.

Точность оценок параметров. Построение доверительных интервалов оценок математического ожидания для различных доверительных вероятностей. Использование таблиц χ^2 -распределения для вычисления интервальной оценки дисперсии. Понятие о статистических гипотезах. Основная (нулевая) и конкурирующая (альтернативная) гипотезы. Задачи проверки гипотез как сопоставление принятой гипотезы с выборочными данными.

Ошибки 1-го и 2-го рода и вероятности их появления. Понятия о доверительной и критической областях критерия, об уровне значимости критерия относительно проверяемой гипотезы и мощности критерия относительно конкурирующей гипотезы. Выбор наиболее оптимального уровня значимости критерия в конкретных геологических условиях.

Раздел 4. Исследование различий между геологическими объектами

Проверка гипотезы об однородности изучаемого объекта. Подразделение общей задачи на три подзадачи: а) выявление аномальных значений, б) разделение неоднородных выборочных совокупностей на ряд однородных, в) оценка степени влияния различий факторов на характер изменчивости свойств объекта (дисперсионный анализ).

Раздел 5. Корреляционные зависимости между двумя случайными величинами

Виды связей между двумя случайными величинами: функциональная, стохастическая, корреляционная. Способы выявления и исследования корреляционных связей. Облако точек, эмпирические линии регрессии. Линейные и нелинейные уравнения регрессии.

Показатели тесноты корреляционной связи: ковариация, коэффициент корреляции, корреляционное отношение, пределы их изменения. Необходимость использования рангового коэффициента корреляции. Определение тесноты связи между качественными показателями. Коэффициент сопряженности.

Раздел 6. Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений

Необходимость использования многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений. Виды и типы моделей. Принципы и методы геолого-математического моделирования. Ковариационные и корреляционные матрицы, исследование структуры корреляционных матриц в целях классифицирования геологических объектов и решения задач распознавания образов. Построение графов корреляционных связей, корреляционных профилей, дендрограмм. Группирование геологических объектов на основе оценки компактности образованных групп.

Кластер-анализ. Распознавание образов, линейные дискриминантные функции. Множественная регрессия. Факторный анализ.

Использование многомерного корреляционного анализа в геологии.

Раздел 7. Модели типа случайных функций

Случайные процессы и случайные последовательности в геологии. Понятие о случайной функции и ее характеристиках: математическом ожидании, дисперсии,

автокорреляционной функции. Стационарные и эргодические случайные функции. Коэффициент автокорреляции и области его использования в геологии.

Полигармонические случайные функции. Спектральная плотность дисперсии и спектр амплитуд. Выявление периодической составляющей изменчивости геологических объектов. Области применения случайных функций и гармонического анализа в геологии.

Раздел 8. Пространственная изменчивость свойств геологических объектов

Горно-геометрическое моделирование. Закономерная и случайная составляющие изменчивости. Сглаживание наблюдений методом П.Л.Каллистова.

Тренд-анализ. Методы проверки гипотез о наличии тренда. Аппроксимация поверхностей тренда полиномами различных порядков. Анализ остатков тренда. Применение тренд-анализа в геологии. Построение поверхностей тренда с использованием компьютерных программ.

Моделирование дискретных полей. Проверка гипотез о случайном расположении точек на плоскости. Выделение областей относительного сгущения или разрежения точек. Использование моделей дискретных полей для выявления закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых.

Раздел 9. Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов

Необходимость использования моделей при изучении геологических объектов и явлений. Принципы и методы геолого-математического моделирования. Геологические совокупности: изучаемая, опробуемая, выборочная. Требования, предъявляемые к выборочной совокупности

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
8 семестр				
1	1	3	4	Введение
2	2	4	4	Использование вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров в геологических объектах
3	3	4	4	Статистика случайных величин
4	4	4	4	Исследование различий между геологическими объектами
Итого:		15	16	
9 семестр				
5	5	5	3	Корреляционные зависимости между двумя случайными величинам
6	6	5	3	Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений
7	7	5	3	Модели типа случайных функций
8	8	5	3	Пространственная изменчивость свойств геологических объектов
9	9	4	4	Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов
Итого:		24	16	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
8 семестр				
1	1	5	5	Построение горизонтальной и вертикальной проекций искривлённого ствола скважины
2	2	5	5	Построение геологического профильного разреза месторождения по данным пробуренных скважин
3	3	5	6	Построение структурной карты кровли пласта методом треугольников
Итого:		15	16	
9 семестр				
6	6	4	4	Модели типа случайных функций
7	7	4	4	Пространственная изменчивость свойств геологических объектов
8	8	4	4	Геолого-математическое моделирование свойств геологических объектов
Итого:		12	12	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
8 семестр					
1	1	10	10	Введение	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка сообщения; подготовка к теоретическому коллоквиуму
2	2	10	10	Использование вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров в геологических объектах	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка сообщения; подготовка к теоретическому коллоквиуму
3	3	11	10	Статистика случайных величин	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка сообщения; подготовка к теоретическому коллоквиуму
4	4	11	10	Исследование различий между геологическими объектами	подготовка к лабораторным занятиям; подготовка сообщения; подготовка к теоретическому коллоквиуму
Итого:		42	40		
9 семестр					
5	5	9	11	Корреляционные зависимости между двумя случайными величинами	подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму
6	6	9	11	Использование многомерных моделей при изучении	подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы;

				геологических объектов и явлений	подготовка к теоретическому коллоквиуму
7	7	9	11	Модели типа случайных функций	подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму
8	8	9	11	Пространственная изменчивость свойств геологических объектов	подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму
9	9	9	9	Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов	подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму
Итого:		45	53		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- индивидуальная работа (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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 и очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
8 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	10
2	Теоретический коллоквиум 1	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	20
2	Теоретический коллоквиум 2	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Защита сообщения	30

2	Выполнение лабораторных работ	10
3	Теоретический коллоквиум 3	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100
9 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	10
2	Теоретический коллоквиум 1	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	20
2	Теоретический коллоквиум 2	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	30
2	Теоретический коллоквиум 3	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

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

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационные ресурсы

1. Полнотекстовая база данных ТИУ <http://elib.tsogu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Библиокомплектатор» <http://bibliokomplektator.ru/>
6. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН)
7. Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
8. Международные реферативные базы научных изданий <http://www.scopus.com>
9. Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
10. POLPRED.com Обзор СМИ
11. База данных Роспатент

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина <http://elib.tsogu.ru/>
13. Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Библиотека Альметьевского государственного нефтяного института
16. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: 1С Предприятие (учебная версия); КОМПАС-3D LT 12v

(учебная версия); AutoCAD 2017 (учебная версия); Scilab (бесплатная программа); Free Pascal (бесплатная программа); Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2010.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Персональные компьютеры, проектор Acer, мультимедийный экран, колонки
2	Аудиторная (меловая) доска, столы, стулья, столы компьютерные, стул компьютерный крутящийся, стеллаж металлический, шкаф-тумба металлическая	Учебно-наглядные пособия: долота, бурильные трубы, керн. Тренажер-имитатор освоения и эксплуатации скважин (для обучения студентов в формате компьютерного класса) Стенды «Буровые установки»; «Буровое оборудование»; «Породоразрушающий инструмент»; «Инновационные технологии в бурении скважин». Свободный доступ к сети «Интернет», доступ к электронной информационно-образовательной среде университета.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по выполнению лабораторных работ .

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют лабораторные работы. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к лабораторным работам обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы и изучению дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты технических средств организации дорожного движения и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Код, направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Направленность ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2 (0-60)	3 (61-75)	4 (76-90)	5 (91-100)
ПКС-10 – Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-10.1 Использует различные методы поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе устройств в нефтегазовой отрасли	Знать: методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Не знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли. Допускает значительные ошибки	Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли. Допускает незначительные ошибки	Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) отрасли	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2 (0-60)	3 (61-75)	4 (76-90)	5 (91-100)
	Уметь: планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	Не умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы. Испытывает затруднения	Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	Уверено умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	
	Владеть: способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Испытывает значительные затруднения	Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Испытывает незначительные затруднения	Уверено владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2 (0-60)	3 (61-75)	4 (76-90)	5 (91-100)
<p>ПКС-12 – Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-12.2 Анализирует и обобщает современный опыт проектирования технологических процессов</p> <p>ПКС-12.3 Использует специализированное программное обеспечение при проектировании производственных и технологических процессов нефтегазовой отрасли</p>	<p>Знать: технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геологического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и решений</p>	<p>Не знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геологического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и решений</p>	<p>Частично знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геологического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и решений</p>	<p>Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геологического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и решений</p>	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (0-60)	3 (61-75)	4 (76-90)	5 (91-100)
	Код и наименование результата обучения по дисциплине	1-2 (0-60)	3 (61-75)	4 (76-90)	5 (91-100)
	Уметь: анализировать и обобщать опыт разработки технических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли	Не умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли	Умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли. Допускает ошибки	Умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли	Уверенно умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли
	Владеть: навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов	Не владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов	Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов. Затрудняется давать пояснения.	Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов. Дает пояснения	Уверенно владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Перевертайло, Т.Г. Основы геологического 3D-моделирования в ПК Petrel «Schlumberger» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Г. Перевертайло. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2017. — 112 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106749 .	http://e.lanbook.com	25	100	+
2	Петраков, Д. Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс] : учебник / Д. Г. Петраков, Д. В. Мардашов, А. В. Максютин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. — 526 с. — 978-5-94211-753-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71703.html	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+
3	Трофимов, Д. М. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа [Электронный ресурс] / Д. М. Трофимов, М. Д. Каргер, М. К. Шуваева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2015. — 80 с. — 978-5-9729-0090-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/40233.html	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+
4	Васильев, В. А. Инновационные технологии разработки нефтяных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Васильев, Л. М. Зиновьева, М. В. Краюшкина. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 125 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63088.html	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+

И. о. заведующего выпускающей кафедрой _____ Н.Н. Савельева

«29» мая 2019 г.