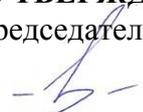


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Филиал ТИУ в г. Сургуте  
Кафедра «Нефтегазовое дело»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов  
«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: Геолого-технологическое моделирование  
направление подготовки/специальность: 21.03.01

направленность/специализация: Нефтегазовое дело

профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело» .  
*(наименование кафедры-разработчика)*

Протокол №1 от «30» августа 20 21 г.

Заведующий кафедрой «Нефтегазовое дело» \_\_\_\_\_ Р.Д. Татлыев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Д.К.Берестин, доцент, к.физ.-мат.н.  
*(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** 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.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины 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   |
|--|--|--|
| ПКС-1<br>Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ПКС-1.1<br>Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства | <i>Знать:</i> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий (З1)   |
|  |  | <i>Уметь:</i> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт (У1)                                    |
|  |  | <i>Владеть:</i> навыками руководства технологическими процессами с применением современного оборудования и материалов в нефтегазовом производстве (В1) |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ПКС-4<br>Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. | ПКС-4.2<br>Принимает исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов | <i>Знать:</i> способы урегулирования конфликтов и достаточно знаний для принятия решения при разбросе мнений и конфликте интересов (З2) |
|  |  | <i>Уметь:</i> принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ (У2)     |
|  |  | <i>Владеть:</i> методами принятия решений при разбросе мнений и конфликте интересов, методами определения порядка выполнения работ (В2) |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. (в т.ч. контроль) | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|--|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |  |                                |
| очная          | 4/7           | 16   | -                    | 16                   | 40   | зачет                          |
|                | 4/8           | 12   | -                    | 24                   | 36 (36)  | экзамен                        |
| очно-заочная   | 4/8           | 16   | -                    | 16                   | 40   | зачет                          |
|                | 5/9           | 8  | -                    | 16                   | 48 (36)  | экзамен                        |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| 7 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                        | -   | 2    | 10        | 16          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений |
| 2         | 2                    | Использование вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров в геологических объектах | 4                        | -   | 7    | 10        | 21          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений |
| 3         | 3                    | Статистика случайных величин   | 4                        | -   | 7    | 10        | 21          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений |
| 4         | 4                    | Исследование различий между геологическими объектами   | 4                        | -   | -    | 10        | 14          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ,                  |

|                  |                      |   |                          |     |      |           |             |                    | защита сообщений  |
|------------------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--------------------|---|
| 5                | Зачет                |   | -                        | -   | -    | -         | -           | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Сумма полученных баллов; итоговое тестирование  |
| Итого:           |                      |   | 16                       | -   | 16   | 40        | 72          |                    |   |
| <b>8 семестр</b> |                      |   |                          |     |      |           |             |                    |   |
| № п/п            | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК            | Оценочные средства  |
|                  | Номер раздела        | Наименование раздела  | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |                    |   |
| 1                | 5                    | Корреляционные зависимости между двумя случайными величинами                    | 3                        | -   | -    | 9         | 12          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |
| 2                | 6                    | Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений | 3                        | -   | 8    | 9         | 20          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |
| 3                | 7                    | Модели типа случайных функций   | 3                        | -   | 8    | 6         | 17          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |
| 4                | 8                    | Пространственная изменчивость свойств геологических объектов                    | 1                        | -   | 8    | 6         | 15          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |
| 5                | 9                    | Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов   | 2                        | -   | -    | 6         | 8           | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |
| 6                | Экзамен              |   |                          |     |      |           | 36          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Тестирование  |
| Итого:           |                      |   | 12                       | -   | 24   | 36        | 108         |                    |   |

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

| <b>8 семестр</b> |                      |                      |                          |     |      |           |             |                    |   |
|------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--------------------|---|
| № 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                        | -   | 2    | 10        | 16          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений |
| 2                | 2                    | Использование        | 4                        | -   | 7    | 10        | 21          | ПКС-1.1            | Теоретический кол-  |

|                  |                      | вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров в геологических объектах |                          |     |      |           |             | ПКС-4.2            | локвиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений                              |  |
|------------------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--------------------|---|--|
| 3                | 3                    | Статистика случайных величин   | 4                        | -   | 7    | 10        | 21          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений             |  |
| 4                | 4                    | Исследование различий между геологическими объектами   | 4                        | -   | -    | 10        | 14          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, защита сообщений             |  |
| 5                | Зачет                |  | -                        | -   | -    | -         | -           | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Сумма полученных баллов; итоговое тестирование  |  |
| Итого:           |                      |  | 16                       | -   | 16   | 40        | 72          |                    |   |  |
| <b>9 семестр</b> |                      |  |                          |     |      |           |             |                    |   |  |
| № п/п            | Структура дисциплины |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК            | Оценочные средства  |  |
|                  | Номер раздела        | Наименование раздела   | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |                    |   |  |
| 1                | 5                    | Корреляционные зависимости между двумя случайными величинами                                   | 2                        | -   | -    | 9         | 11          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |  |
| 2                | 6                    | Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений                | 2                        | -   | 6    | 10        | 18          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |  |
| 3                | 7                    | Модели типа случайных функций  | 2                        | -   | 6    | 10        | 18          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |  |
| 4                | 8                    | Пространственная изменчивость свойств геологических объектов                                   | 1                        | -   | 4    | 10        | 15          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |  |
| 5                | 9                    | Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов                  | 1                        | -   | -    | 9         | 10          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Теоретический коллоквиум, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ |  |
| 6                | Экзамен              |  |                          |     |      |           | 36          | ПКС-1.1<br>ПКС-4.2 | Тестирование  |  |
| Итого:           |                      |  | 8                        | -   | 16   | 48        | 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  $\chi^2$ -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 разряжения 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 |  |
| 1      | 1                        | 4           | 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: |                          | 16          | 16   |  |
| 5      | 5                        | 3           | 2    | Корреляционные зависимости между двумя случайными величинам  |

|        |   |    |   |   |
|--------|---|----|---|---|
| 6      | 6 | 3  | 2 | Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений |
| 7      | 7 | 3  | 2 | Модели типа случайных функций   |
| 8      | 8 | 1  | 1 | Пространственная изменчивость свойств геологических объектов                    |
| 9      | 9 | 2  | 1 | Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов   |
| Итого: |   | 12 | 8 |   |

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |      | Тема лекции   |
|--------|--------------------------|-------------|------|---|
|        |                          | ОФО         | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 2           | 2    | Построение горизонтальной и вертикальной проекций искривлённого ствола скважины           |
| 2      | 2                        | 7           | 7    | Построение геологического профильного разреза месторождения по данным пробуренных скважин |
| 3      | 3                        | 7           | 7    | Построение структурной карты кровли пласта методом треугольников                          |
| Итого: |                          | 16          | 16   |   |
| 4      | 6                        | 8           | 6    | Модели типа случайных функций   |
| 5      | 7                        | 8           | 6    | Пространственная изменчивость свойств геологических объектов                              |
| 6      | 8                        | 8           | 4    | Геолого-математическое моделирование свойств геологических объектов                       |
| Итого: |                          | 24          | 16   |   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |      | Тема   | Вид СРС   |
|--------|--------------------------|-------------|------|--|---|
|        |                          | ОФО         | ОЗФО |  |   |
| 1      | 1                        | 10          | 10   | Введение   | подготовка к лабораторным занятиям;<br>подготовка сообщения;<br>подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| 2      | 2                        | 10          | 10   | Использование вероятностного инструментария для прогнозирования значений параметров в геологических объектах | подготовка к лабораторным занятиям;<br>подготовка сообщения;<br>подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| 3      | 3                        | 10          | 10   | Статистика случайных величин   | подготовка к лабораторным занятиям;<br>подготовка сообщения;<br>подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| 4      | 4                        | 10          | 10   | Исследование различий между геологическими объектами   | подготовка к лабораторным занятиям;<br>подготовка сообщения;<br>подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| Итого: |                          | 40          | 40   |  |   |
| 5      | 5                        | 9           | 9    | Корреляционные зависимости между двумя случайными  | подготовка к лабораторным занятиям;   |

|        |   |    |    |   |  |
|--------|---|----|----|---|--|
|        |   |    |    | ми величинам  | выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму                                     |
| 6      | 6 | 9  | 10 | Использование многомерных моделей при изучении геологических объектов и явлений | подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| 7      | 7 | 6  | 10 | Модели типа случайных функций   | подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| 8      | 8 | 6  | 10 | Пространственная изменчивость свойств геологических объектов                    | подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| 9      | 9 | 6  | 9  | Понятие о геолого-математическом моделировании свойств геологических объектов   | подготовка к лабораторным занятиям; выполнение контрольной работы; подготовка к теоретическому коллоквиуму |
| Итого: |   | 36 | 48 |   |  |

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 |
|------------------------------------|---|-------------------|
| <b>1 текущая аттестация</b>        |   |                   |
| 1                                  | Выполнение лабораторных работ               | 0-10              |
| 2                                  | Теоретический коллоквиум 1                  | 0-10              |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию |   | <b>0-20</b>       |
| <b>2 текущая аттестация</b>        |   |                   |
| 1                                  | Выполнение лабораторных работ               | 0-20              |
| 2                                  | Теоретический коллоквиум 2                  | 0-10              |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию |   | <b>0-30</b>       |
| <b>3 текущая аттестация</b>        |   |                   |
| 1                                  | Защита сообщения                            | 0-30              |
| 2                                  | Выполнение лабораторных работ               | 0-10              |
| 3                                  | Теоретический коллоквиум 3                  | 0-10              |

|  |                                    |              |
|--|------------------------------------|--------------|
|  | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0-50         |
|  | <b>ВСЕГО</b>                       | <b>0-100</b> |

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:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
4. База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи)
5. ООО «ЭБС ЛАНЬ» [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)
6. ООО «Издательство ЛАНЬ» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
8. База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>
9. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
11. Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа)

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 Асег, 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.<br>Тренажер-имитатор освоения и эксплуатации скважин (для обучения студентов в формате компьютерного класса)<br>Стенды «Буровые установки»; «Буровое оборудование»; «Породоразрушающий инструмент»; «Инновационные технологии в бурении скважин».<br>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 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-1           | ПКС-1.1<br>Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства                                | Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий (З1)  | Не знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий  | Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, допуская незначительные ошибки           | Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий   |            |
|                 |   | Уметь: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, собственный и зарубежный опыт (У1)                                   | Не умеет анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, собственный и зарубежный опыт   | Умеет анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, собственный и зарубежный опыт, испытывая затруднения               | Уверено умеет анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, собственный и зарубежный опыт                              |            |
|                 | Владеть: навыками руководства технологическими процессами с применением современного оборудования и материалов в нефтегазовом производстве (В1) | Не владеет навыками руководства технологическими процессами с применением современного оборудования и материалов в нефтегазовом производстве | Владеет навыками руководства технологическими процессами с применением современного оборудования и материалов в нефтегазовом производстве, испытывая значительные затруднения | Владеет навыками руководства технологическими процессами с применением современного оборудования и материалов в нефтегазовом производстве | Владеет навыками руководства технологическими процессами с применением современного оборудования и материалов в нефтегазовом производстве |            |

| Код 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-4           | ПКС-4.2<br>Принимает решения при разборе мнений и конфликте интересов | Знать: способы урегулирования конфликтов и достаточно знаний для принятия решения при разборе мнений и конфликте интересов (32)<br><br>Уметь: принимать исполнительские решения при разборе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ (У2)<br><br>Владеть: методами принятия решений при разборе мнений и конфликте интересов, методами определения порядка выполнения работ (В2) | Не знает способы урегулирования конфликтов и достаточно знаний для принятия решения при разборе мнений и конфликте интересов | Частично знает способы урегулирования конфликтов и достаточно знаний для принятия решения при разборе мнений и конфликте интересов                      | Знает способы урегулирования конфликтов и достаточно знаний для принятия решения при разборе мнений и конфликте интересов, испытывая затруднения | Знает способы урегулирования конфликтов и достаточно знаний для принятия решения при разборе мнений и конфликте интересов         |
|                 |   |   | Не умеет принимать исполнительские решения при разборе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ     | Умеет принимать исполнительские решения при разборе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ, допуская ошибки                  | Умеет принимать исполнительские решения при разборе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                            | Уверенно умеет принимать решения при разборе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ                    |
|                 |   |   | Не владеет методами принятия решений при разборе мнений и конфликте интересов, методами определения порядка выполнения работ | Владеет методами принятия решений при разборе мнений и конфликте интересов, методами определения порядка выполнения работ, затрудняясь давать пояснения | Владеет методами принятия решений при разборе мнений и конфликте интересов, методами определения порядка выполнения работ, давая пояснения       | Уверено владеет методами принятия решений при разборе мнений и конфликте интересов, методами определения порядка выполнения работ |

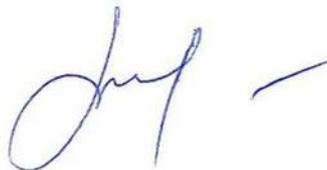
## КАРТА

## 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     | Деева, В. С. Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле : учебное пособие / В. С. Деева. — Томск : ТПУ, 2018. — 86 с. — ISBN 978-5-4387-0806-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113204">https://e.lanbook.com/book/113204</a>  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> | 25  | 100                                       | +   |
| 2     | Перевертайло, Т. Г. Основы геологического 3D-моделирования в ПК Petrel «Schlumberger» : учебное пособие / Т. Г. Перевертайло. — Томск : ТПУ, 2017. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106749">https://e.lanbook.com/book/106749</a>                                  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> | 25  | 100                                       | +   |
| 3     | Моделирование процессов строительства скважин : учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Г. А. Кулябин, В. В. Долгушин, Г. Н. Шенчукова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-903725-35-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/39334">https://e.lanbook.com/book/39334</a> | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> | 25  | 100                                       | +   |

Заведующий кафедрой НД



Р.Д.Татлыев