

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**  
**Высшая школа инновационного бизнеса МГУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
\_\_\_\_\_ проф. Кошуг Д.Г.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационные технологии в нефтегазовой отрасли**

**Уровень высшего образования:**  
*магистратура*

**Направление подготовки (специальность):**  
**05.04.01. «Геология»**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Магистерская программа**

**Геолого-геофизические исследования нефтяных и газовых месторождений**

**Форма обучения: очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на Административном Совете Высшей школы инновационного бизнеса МГУ  
(протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.04.01. «Геология» в редакции, утвержденной приказом МГУ от 30 декабря 2016 года №1674.

Годы приема на обучение – 2018.

© Высшая школа инновационного бизнеса МГУ имени М.В. Ломоносова  
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью дисциплины «Информационные технологии в нефтегазовой отрасли» является формирование профессиональных знаний и приобретение практических навыков в области применения современных компьютерных технологий в нефтяной геологии.

Задачи:

- систематизация знаний в области современных методов сбора, хранения, обработки и визуализации геологической информации с использованием компьютерных технологий;
  - получение навыков оптимального выбора и использования программных средств, необходимых для конкретных видов производственной деятельности и научных исследований в области нефтегазовой геологии;
  - изучение функциональных возможностей геоинформационной системы ArcGIS Desktop;
- использование ArcGIS Desktop для широкого круга геологических задач (обработка, визуализация, картирование, анализ, моделирование).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО** - дисциплина относится к вариативной части ОПОП ВО, курс 2, семестр 3.

## **3. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ для освоения дисциплины (модуля):**

Для изучения дисциплины необходимо знакомство студентов с базовыми курсами в объеме уровня бакалавриата естественнонаучных факультетов.

## **4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (реализуемые частично):

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-4 Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

*Профессиональные компетенции:*

ПК-1 способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

*Специализированные профессиональные компетенции:*

СПК-1 способность опираться на базовые знания в области планирования и проведения геофизических исследований, обработки геофизической информации, интерпретации получаемых данных и других профильных дисциплин, эффективно использовать профессионально-профицированные знания в области информационных технологий, с применением компьютерных сетей, моделей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности (СПК-1);

***Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) (ОПК-4, ПК-1, СПК-1):***

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать*

- средства обработки пространственных данных, концепцию баз данных, концепцию слоев, хранение графических объектов и атрибутивной информации;
- принципы функционирования внутренних и внешних СУБД;
- области применения ГИС, классификация ГИС;
- основные функции ГИС, электронные карты и растры, средства задания типа картографических проекций

*Уметь*

- импортировать в модель различные геолого-геофизические данные,
- обрабатывать картографическую информацию, выполнять анализ данных в среде ГИС,
- применять полученные знания при решении практических задач,

*Владеть*

- владеть современным программным обеспечением для построения геолого-геофизических моделей месторождений

**5. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ** – очный, практические занятия.

**6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** составляет 2 з.е., в том числе 28 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (28 часов - семинары), 4 часа групповых консультаций, 4 часа промежуточная аттестация, 36 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

**7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы	Самостоятельная работа обучающегося, часы	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Введение в ГИС	4			2	2	Выполнение индивидуальных заданий, тестирование
Работа с векторными данными в ArcGIS Desktop	16		6	6	10	Выполнение индивидуальных заданий, тестирование
Работа с растровыми данными в ArcGIS Desktop	22		10	10	12	Выполнение индивидуальных заданий, тестирование
Построение трехмерной модели в	22		10	10	12	Выполнение

ArcGIS Desktop						индивидуальных заданий, тестирование
Консультации	4				4	
Промежуточная аттестация	4				4	Экзамен
Итого	72	14	14	28	44	

## Темы и содержание курса

### I. Введение в ГИС

Знакомство с компьютерными технологиями, применяемыми в области геологии. Общие сведения о географических информационных системах. Линейка программных продуктов ArcGIS. Знакомство с программным продуктом ArcGIS Desktop, его основными приложениями. Понятие о векторных и растровых данных.

### II. Работа с векторными данными в ArcGIS Desktop.

Отображение данных в ArcGIS Desktop. Знакомство с пользовательским интерфейсом основных приложений: ArcMap и ArcCatalog. Создания новой карты, инструменты работы с ней.

Редактирование данных в ArcGIS Desktop. Основные этапы редактирования объектов (векторных и их атрибутивной части). Создание новых векторных объектов: точечных, линейных, полигональных.

#### Работа с табличными данными в ArcGIS Desktop.

Работа с атрибутивными таблицами. Работа с внешними таблицами. Соединение и связывание таблиц. Вычисления.

Построение запросов в ArcGIS Desktop. Выбор объектов по атрибутам. Выбор объектов по расположению. Работа с выбранными объектами. Постоение выражений запроса.

Оформление данных в ArcGIS Desktop. Понятие вида Компановки данных и методы работы с ней. Основные элементы карты. Оформление шаблонов и печать карт.

### III. Работа с растровыми данными в ArcGIS Desktop.

#### Обработка и анализ растровых данных в ArcGIS Desktop.

Способы отображения растровых данных. Инструменты обработки и анализа растровых данных.

#### Пространственная привязка растра в ArcGIS Desktop.

Панель инструментов Пространственной привязки. Привязка растра к вектору, к другому растру, при помощи ввода XY координат.

#### Интерполяция данных в ArcGIS Desktop.

Интерполяция данных. Основные методы интерполяции (обратно взвешенных расстояний, кригинг, естественная окрестность, сплайн, топо в растр).

#### Построение цифровых моделей рельефа ArcGIS Desktop.

Понятие цифровой модели рельефа, методы получения и форматы. Параметры, рассчитываемые с помощью ЦМР. Модуль Spatial Analyst и его инструменты для построения и работы с ЦМР.

#### Построение продольного профиля ArcGIS Desktop.

Инструменты построения графика профиля на интерактивной панели инструментов 3D Analyst для построения графического представления одного или нескольких профилей (график профиля, точечный профиль, точечный профиль Terrain).

#### Построение трехмерной модели в ArcGIS Desktop.

Приложение ArcScene. Основные методы отображения изображений в формате 3D. Построение трехмерных моделей в ArcScene.

**8. Фонд оценочных средств (ФОС)** для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

## **8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Оценочные средства для контроля успеваемости

Слушатель обрабатывает данные и строит геолого-геофизический модель месторождения.

При сдаче зачета слушатель отвечает на контрольные вопросы, иллюстрируя ответы на примере собственной модели, а также рассказывает общий ход операций при создании геолого-геофизической модели.

### ***Перечень примерных заданий для текущей аттестации по курсу:***

#### **Раздел I Введение в ГИС**

1. Определение ГИС.
2. Геопространственные данные (определение, источники, базовые компоненты).
3. Функции ГИС.
4. Классификация ГИС.
5. Семейство программных продуктов ArcGis.

#### **Раздел II. Работа с векторными данными в ArcGIS Desktop**

1. Основные приложения ArcGis Desktop (ArcMap, ArcCatalog).
2. Модели данных (векторная и растровая).
3. Формат географических данных ArcGis (шнейп-файл).
4. Пользовательский интерфейс ArcMap (Документ карты (.mxd), таблица содержания, фрейм данных, вид данных, вид компоновки, окно карты, слой карты, надписи, аннотации, символы).
5. Работа с существующей картой (перемещение по карте, измерения, идентификация, поиск, просмотр атрибутивной таблицы).
6. Создание новой карты (добавление данных, настройка свойств слоя).
7. Запросы к данным (выборка, выборка по атрибутам, выборка по расположению, работа с выбранными объектами).
8. Работа с таблицами (элементы атрибутивной таблицы, добавление таблицы, соединение таблиц, калькулятор поля).
9. Оформление данных (основные элементы карты, шаблоны компоновки, установка параметров страницы и печати, добавление элементов карты, настройка легенды, экспорт в другие графические форматы).
10. Основные элементы интерфейса (панели – стандартная, инструменты, редактор, рисование; используемые свойства фрейма данных и слоя, используемые опции Главного меню).

#### **Раздел III. Работа с растровыми данными в ArcGIS Desktop**

1. Пространственная привязка растра (Панель пространственной привязки и ее опции, типы пространственной привязки и основные этапы).
2. Интерполяция (определение, методы, инструменты).
3. Модуль Spatial Analyst (назначение, используемые инструменты).
4. Поверхности (типы, форматы, методы получения).
5. Модуль 3d Analyst, ArcScene (назначение, используемые инструменты).

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки</b> (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

### *Примерный перечень вопросов к итоговой аттестации по курсу*

1. Определение ГИС.
2. Геопространственные данные (определение, источники, базовые компоненты).
3. Функции ГИС.
4. Классификация ГИС.
5. Семейство программных продуктов ArcGis.
6. Основные приложения ArcGis Desktop (ArcMap, ArcCatalog).
7. Модели данных (векторная и растровая).
8. Формат географических данных ArcGis (шнейп-файл).
9. Пользовательский интерфейс ArcMap (Документ карты (.mxd), таблица содержания, фрейм данных, вид данных, вид компоновки, окно карты, слой карты, надписи, аннотации, символы).
10. Работа с существующей картой (перемещение по карте, измерения, идентификация, поиск, просмотр атрибутивной таблицы).
11. Создание новой карты (добавление данных, настройка свойств слоя).

12. Запросы к данным (выборка, выборка по атрибутам, выборка по расположению, работа с выбранными объектами).
13. Работа с таблицами (элементы атрибутивной таблицы, добавление таблицы, соединение таблиц, калькулятор поля).
14. Оформление данных (основные элементы карты, шаблоны компоновки, установка параметров страницы и печати, добавление элементов карты, настройка легенды, экспорт в другие графические форматы).
15. Основные элементы интерфейса (панели – стандартная, инструменты, редактор, рисование; используемые свойства фрейма данных и слоя, используемые опции Главного меню).
16. Пространственная привязка растра (Панель пространственной привязки и ее опции, типы пространственной привязки и основные этапы).
17. Интерполяция (определение, методы, инструменты).
18. Модуль Spatial Analyst (назначение, используемые инструменты).
19. Поверхности (типы, форматы, методы получения).
20. Модуль 3d Analyst, ArcScene (назначение, используемые инструменты).

## **9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

### **9.1 Перечень основной литературы**

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник для вузов / И. К. Лурье – М.: МГУ, Географический факультет. 2016. – 423 с.
2. Коротаев М. В., Правикова Н. В. Информационные технологии в нефтегазовой отрасли. Геоинформационные системы : учеб. пособие. /; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Высш. шк. инновац. бизнеса. - М. : МАКС Пресс, 2014. - 101

### **9.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Коротаев ,Максим Валерьевич Информационные технологии в нефтегазовой отрасли. Создание трехмерных геолого-геофизических моделей месторождений : учеб. пособие. / М. В. Коротаев ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Высш. шк. инновац. бизнеса. - М. : МАКС Пресс, 2014. - 59
2. Михалевич Д.С., Исаченко А.О., Жуков Г.П. [и др.]. ГИС-технологии при недропользовании/ Д. С. Михалевич, А. О. Исаченко, Г.П. Жуков [и др.]. – М.: Сиб. угол. энергет. компания (СУЭК), Горное дело. 2010. – 171 с.

### **9.3 Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)**

1. ArcGIS

### **9.4 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

### **9.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)**

1. <https://vsegei.ru/ru/> - всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
2. <https://vsegei.ru/ru/info/gk/> - государственная геологическая карта России
3. <http://webmapget.vsegei.ru/index.html> - база данных государственных геологических карт
4. <http://p3.vsegei.ru> – карта размещения перспективных объектов РЗ
5. <http://www.geokniga.org> – геологический портал GeoKniga
6. <http://www.esri.com> – сайт ESRI (Environmental Systems Research Institute)
7. <http://www.esri-cis.ru> - сайт официального дистрибутора в России и странах СНГ ESRI;
8. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/> - руководство пользователя ArcMap (справка);
9. <https://learn.arcgis.com/ru/gallery/> - галерея уроков ArcGIS
10. <https://www.usgs.gov> – сайт геологической службы США

#### ***9.6 Описание материально-технического обеспечения.***

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в виде лекций с презентациями с использованием компьютера и проектора, практические занятия на компьютерах компьютерного класса с использованием программ “ArcGIS”.

Самостоятельная работа слушателей подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помочь в подготовке к сдаче геолого-геофизического модели месторождения в дисплейном классе).

Необходимое помещение - дисплейный класс; оборудование - компьютеры, проектор; иные материалы - лицензионное программное обеспечение: ArcGIS

#### ***10. Язык преподавания. - русский***

***11. Преподаватель (преподаватели).*** – Коротаев Максим Валерьевич – к. г.-м.н., доцент, Геологический факультет МГУ.

***12. Автор (авторы) программы.*** – Коротаев Максим Валерьевич – к. г.-м. н., доцент, Геологический факультет МГУ.