

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 10:50:15  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Алгоритмизация вычислений при решении задач прикладной геологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Информатики и геоинформационных систем</b>			
Учебный план	b090302_23_GISa23.plx			
	Направление подготовки	09.03.02	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И	ТЕХНОЛОГИИ
Квалификация	<b>Бакалавр</b>			
Форма обучения	<b>очная</b>			
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>			
Часов по учебному плану	144			Виды контроля в семестрах: экзамены 7 курсовые работы 7
в том числе:				
аудиторные занятия	51,35			
самостоятельная работа	65,65			
часов на контроль	27			

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
В том числе инт.	8	4	8	4
Итого ауд.	51,35	51,35	51,35	51,35
Контактная работа	51,35	51,35	51,35	51,35
Сам. работа	65,65	65,65	65,65	65,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью учебной дисциплины «Алгоритмизация вычислений при решении задач прикладной геологии» является приобретение обучающимися навыков для решения практических задач в области геологии и способности использовать для этого современные математические методы и компьютерные технологии.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Технологии обработки информации
2.1.4	Технологии программирования
2.1.5	Многомерное компьютерное моделирование
2.1.6	Информатика и программирование
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
2.2.2	Научно- исследовательская работа

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые и сопутствующие составляющие
Уровень 2	основы системного подхода к решению задач профессиональной деятельности; взаимосвязь факторов, определяющих решение задач
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач. выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые и второстепенные, зависимые составляющие;
Уровень 2	проводить анализ информации разного типа в соответствии с поставленными профессиональными задачами; определять возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации;
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	навыками аргументации на основе проведенного или предоставленного анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи;
Уровень 2	навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач;
Уровень 3	*

**ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;**

**Знать:**

Уровень 1	методы формирования программных продуктов для практического применения в области информационных систем и технологий на базовом уровне.
Уровень 2	методы формирования программных продуктов для практического применения в области информационных систем и технологий на базовом уровне на продвинутом уровне.
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	разрабатывать алгоритм информационных проектов в области информационных систем и технологий на базовом уровне.
Уровень 2	разрабатывать алгоритм информационных проектов в области информационных систем и технологий на продвинутом уровне.

Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками и инструментальными средствами для разработки программного обеспечения в области информационных систем и технологий на базовом уровне.
Уровень 2	Навыками и инструментальными средствами для разработки программного обеспечения в области информационных систем и технологий на продвинутом уровне.
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	практические задачи в области информационных систем и технологий;
3.1.2	современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий;
3.1.3	современные виды программного обеспечения и основные виды систем и устройств уметь: оценивать возможности информационных систем и устройств при решении информационных задач; владеть: представлениями о современных информационных системах и устройствах для решения поставленной задачи.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определять пути решения практических задачи в области информационных систем и технологий
3.2.2	оценивать возможности вычислительной техники для решения практических задач; владеть: представлениями о возможностях использования компьютером с целью получения, хранения и переработки информации
3.2.3	оценивать возможности информационных систем и устройств при решении информационных задач;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	базовыми знаниями для решения практические задачи в области информационных систем и технологий
3.3.2	представлениями о возможностях использования компьютером с целью получения, хранения и переработки информации
3.3.3	представлениями о современных информационных системах и устройствах для решения поставленной задачи.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Особенности использования статистических методов в геологии.</b>						
1.1	Методы изучения геологических объектов. Характер геологической информации /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
1.2	Моделирование в геологии. Типы геолого-математических моделей /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
1.3	Принципы и методы геолого-математического моделирования. /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Одномерные статистические модели в геологии</b>						
2.1	Простейшие преобразования количественной геологической информации. /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	

2.2	Простейшие преобразования количественной геологической информации (лаб) /Лаб/	7	3	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
2.3	Статистические характеристики, используемые в геологии (лекции). /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
2.4	Статистические характеристики, используемые в геологии. (СР). /СР/	7	10	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
2.5	Основные статистические законы распределения, используемые в геологии (лекции) /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
2.6	Основные статистические законы распределения, используемые в геологии (СР) /СР/	7	10	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
2.7	Одномерные статистические модели в геологии (лаб) /Лаб/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
2.8	Статистические характеристики, используемые в геологии (лаб) /Лаб/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
<b>Раздел 3. Двумерные статистические модели в геологии</b>							
3.1	Проверка гипотез о наличии корреляционной связи (лекции) /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.2	Двумерные случайные величины (лекции) /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.3	Двумерные случайные величины (СР) /СР/	7	5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	

3.4	Простейшие преобразования двумерных случайных величин (лекции). /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.5	Простейшие преобразования двумерных случайных величин (лаб). /Лаб/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.6	Проверка гипотез о наличии корреляционной связи (лаб) /Лаб/	7	3	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.7	Проверка гипотез о наличии корреляционной связи (СР) /СР/	7	5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.8	Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов (лекции) /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.9	Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов (лаб) /Лаб/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
3.10	Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов (СР) /СР/	7	4	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
<b>Раздел 4. Многомерные статистические модели в геологии</b>							
4.1	Многомерный корреляционный анализ (лекции) /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.2	Статистические методы выделения ассоциаций химических элементов /Лаб/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.3	Статистические методы выделения ассоциаций химических элементов (лаб) /Лаб/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	

4.4	Кластерный анализ (лекции) /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.5	Кластерный анализ (лаб) /Лаб/	7	4	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.6	Множественная регрессия и ее использование для предсказания свойств геологических объектов (лекции) /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.7	Множественная регрессия и ее использование для предсказания свойств геологических объектов (лаб) /Лаб/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.8	Задача распознавания образов в геологии (лекции) /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.9	Задача распознавания образов в геологии (СР) /СР/	7	4	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.10	Статистическая оценка перспектив рудоносных территорий /Лаб/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.11	Оценка информативности геологических признаков /Лаб/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.12	Дискриминантный анализ /СР/	7	4	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
4.13	Метод главных компонент /СР/	7	5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	

4.14	Факторный анализ в геологии /СР/	7	4,65	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Моделирование пространственных переменных в геологии</b>						
5.1	Элементы неоднородности, изменчивости и анизотропии геологических полей (лекции) /Лек/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	1	
5.2	Элементы неоднородности, изменчивости и анизотропии геологических полей (лаб) /Лаб/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	1	
5.3	Элементы неоднородности, изменчивости и анизотропии геологических полей (СР) /СР/	7	3	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
5.4	Фон, аномалии и поверхность тренда (лекции) /Лек/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
5.5	Фон, аномалии и поверхность тренда (СР) /СР/	7	3	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
5.6	Способы сглаживания случайных полей. Статистические методы проверки гипотез о наличии тренда (лекции) /Лек/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	1	
5.7	Способы сглаживания случайных полей. Статистические методы проверки гипотез о наличии тренда (лаб) /Лаб/	7	4	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	1	
5.8	Способы сглаживания случайных полей. Статистические методы проверки гипотез о наличии тренда (СР) /СР/	7	4	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
5.9	Аппроксимация поверхностей тренда полиномами (лекции) /Лек/	7	0,5	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	

5.10	Аппроксимация поверхностей тренда полиномами (лаб) /Лаб/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
5.11	Аппроксимация поверхностей тренда полиномами (СР) /СР/	7	4	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
<b>Раздел 6. Итоговая аттестация</b>							
6.1	Курсовая работа /ИВКР/	7	1	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
6.2	Консультация перед экзаменом /ИВКР/	7	2	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	
6.3	Экзамен /ИВКР/	7	0,35	ОПК-6 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1Л3 .1 Э1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Одномерные статистические модели в геологии.
2. Основные статистические характеристики, используемые в геологии. Основные законы распределения геологических совокупностей.
3. Регрессионный анализ.
4. Линейная и полиномиальная регрессия. Подбор оптимального порядка регрессионного полинома.
5. Двумерные статистические модели в геологии
6. Применение статистических методов для анализа данных геологического апробования
7. Проверка гипотез о законе распределения параметров геологических соединений
8. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий изучаемого признака, полученных разными методами для одного и того же объекта или одним методом для различных объектов.
9. Анализ однородности выбранных геологических совокупностей.
10. Проанализировать влияния факторов с помощью однофакторного и двухфакторного анализа
11. Проверка гипотезы о наличии корреляционной связи для двумерных совокупностей.
12. Выделить ассоциации химических элементов (например) при помощи кластерного анализа.
13. Использование множественной регрессии для предсказания свойств геологических объектов.
14. Проверка статистических гипотез
15. Точечные и интервальные оценки,
16. Факторный анализ
17. Дисперсионный анализ
18. Метод главных компонент
19. Метод наименьших квадратов
20. Кластерный анализ. Итеративные и иерархические методы кластеризации.
21. Метод k-means. Метод определения оптимального числа кластеров с помощью псевдо-F-статистики.
22. Множественная регрессия

### 5.2. Темы письменных работ

1. Оценка свойства геологических объектов при помощи точечных и интервальных оценок.
2. Проверка гипотезы об однородности изучаемого объекта.
3. Выявление и количественное описание закономерностей пространственного изменения

геологических параметров на месторождениях.
4. Использование корреляционных связей для предсказания свойств геологических объектов
<b>5.3. Оценочные средства</b>
Критерии оценки базовой системы знаний: – степень понимания студентом учебного материала; – владение терминологией и стандартами; – демонстрация интеграции компетенций (заложенных на этапе задания как результата обучения). Критериями оценки творческой части могут быть: – оригинальность замысла; – уровень новизны: комбинация ранее известных способов деятельности при решении новой проблемы /преобразование известных способов при решении новой проблемы/новая идея; – характер представления результатов (наглядность, оформление, донесение до слушателей и др.)
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Критерии оценки базовой системы знаний: – степень понимания студентом учебного материала; – владение терминологией и стандартами; – демонстрация интеграции компетенций (заложенных на этапе задания как результата обучения). Критериями оценки творческой части могут быть: – оригинальность замысла; – уровень новизны: комбинация ранее известных способов деятельности при решении новой проблемы /преобразование известных способов при решении новой проблемы/новая идея; – характер представления результатов (наглядность, оформление, донесение до слушателей и др.)

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дэвис Дж. С.	Статистический анализ данных в геологии	М.: Недра, 1990
Л1.2	Каждан А. Б., Гуськов О. И.	Математические методы в геологии	М.: Недра, 1990
Л1.3	Мэйндоналд Дж.	Вычислительные алгоритмы в прикладной статистике	М.: Финансы и статистика, 1988
Л1.4	Колемаев В. А., Турундаевский В. Б.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1991
Л1.5	Мину М.	Математическое программирование. Теория и алгоритмы	М.: Наука, 1990
Л1.6	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	М.: Юрайт, 2013
Л1.7	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	М.: Юрайт, 2014
Л1.8	Дудецкий В. Н.	Моделирование информационных процессов и систем: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2016
Л1.9	Сикорский В. А.	Математическое моделирование. Часть 1. Анализ легенды документации горных пород [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
Л1.10	Сикорский В. А.	Математическое моделирование. Часть 2. Анализ полей на эталонных объектах [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Климов Г. П.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.: Изд-во МГУ, 1983
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гуськов О. И., Кушнарв П. И., Таранов С. М.	Математические методы в геологии. Сборник задач	М.: Недра, 1991
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронно-библиотечная система ЛАНЬ		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019		

6.3.1.2	Visual Studio Enterprise 2017/2019	
6.3.1.3	Windows 10	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-45	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 П.М., Компьютер PC 15-240 в комплекте -12 шт., проектор BenQ MS500 DLP - 1шт., Коммутатор TP-LINK TL-SG1024DE, Маршрутизатор TP-LINK TL-WR 1043ND, Windows 7, MS Office, 1С Предприятие, Deductor Studio Academic	СР

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности

Лекции (изучение теоретического курса)

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной, научной и справочной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине. Перед текущей лекцией рекомендуется просматривать конспект предыдущей лекции для более глубокого восприятия материала. При подготовке к текущему контролю обучающемуся необходимо изучить методическую и основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ\* предусмотрены аудитории со специализированным оборудованием, позволяющим осваивать материал лекций, а также обучающиеся могут воспользоваться ЭБС Университета.

Занятия семинарского типа (практические занятия)

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить не только основную литературу, но и ознакомиться с дополнительной и методической литературой, учесть рекомендации преподавателя. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий различного типа, решение задач.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все практические занятия, выполнять домашние задания, успешно решать задачи и тесты проверочных самостоятельных работ, отрабатывать ситуационные задачи, выступать с докладами и презентациями в течение всего семестра. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и предоставить преподавателю отчет по пропущенной теме в часы индивидуальных консультаций.

В ходе занятий обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной темы, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ\* предусмотрена технология дифференцированного обучения, которая создает оптимальные условия для выявления их индивидуальных интересов и способностей. При дифференцированном обучении преподаватель применяет методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей студентов с ОВЗ. Для успешного овладения курсом обучающимся необходимо получить от преподавателя программу практических занятий на весь семестр с учетом индивидуальных особенностей студента. В зависимости от успешности освоения программы она может корректироваться преподавателем.

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо изучить основную и дополнительную (в случае необходимости) литературу, учесть рекомендации преподавателя. Подготовка к защите лабораторной работы включает освоение теоретического материала, оформление работы в лабораторном журнале (тетради).

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все лабораторные занятия, готовиться к ним заранее, в срок сдавать работы. В случаях пропуска занятия студенту необходимо проделать лабораторные работы в часы занятий других групп по договоренности с преподавателем или во время его индивидуальных консультаций.

В ходе занятий обучающимся рекомендуется обращать особое внимание на особенности условий проведения эксперимента и уточнять их у преподавателя.

Для успешного овладения курсом обучающимся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ\* необходимо получить от преподавателя список лабораторных работ для выполнения на весь семестр с учетом индивидуальных особенностей студента. В зависимости от успешности их выполнения количество лабораторных работ может корректироваться преподавателем. Для обучающихся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата и зрения оформление лабораторных работ может проводиться с использованием мультимедиа-технологий.

Подготовка письменной работы (эссе, реферата)

При подготовке письменной работы необходимо четко и подробно определить цели и задачи работы, воспользоваться рекомендованной литературой и/или иными информационными источниками. Обязательным требованием является наличие резюмирующей части – выводов, заключения, анализа. Письменная работа должна быть грамотно и аккуратно оформлена, по структуре и форматированию удовлетворять предъявляемым к ней требованиям.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ\* предусмотрено использование мультимедиа-технологий для выполнения данного типа работ в случае невозможности их выполнения в письменном виде из-за индивидуальных особенностей студента.

Подготовка курсовой работы, курсового проекта

При подготовке курсовой работы совместно с руководителем определяются цели и задачи исследования, этапы и конкретные сроки проведения исследований и отчетов по ним. При выполнении курсовой работы обучающиеся используют рекомендованную литературу, информационные справочные системы, могут обращаться к Интернет-источникам, дополнительной научной литературе, периодическим изданиям. Структура и правила оформления курсовой работы регламентируются локальным нормативным актом Университета.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ\* предусмотрено использование технологии проблемного обучения, способствующей развитию познавательной способности, активности, творческой самостоятельности. При реализации такой технологии обучающимся рекомендуется ставить перед собой познавательные задачи, проявлять творческую инициативу при определении совместно с руководителем целей исследования.

Кроме того, для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрено использование мультимедиа-технологий для выполнения данного типа работ в случае невозможности их выполнения в письменном виде из-за индивидуальных особенностей студента и технологии дифференцированного обучения.

Подготовка к экзамену / зачету

Подготовка к экзамену / зачету предполагает:

- изучение основной, дополнительной и специальной (при необходимости) литературы;
- изучение конспектов лекций, практических занятий.

Рекомендуется при подготовке к экзамену распределять время поэтапно, разделив теоретический курс на части (разделы), составить план подготовки, в котором один день отвести на полное повторение материала и закрепление наиболее сложных тем.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ\* при подготовке к экзамену / зачету рекомендуется обращаться за консультационной помощью к преподавателям, использовать при этом возможности мультимедиа-технологий.

\*Примечание: по заявлению обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ они могут обучаться по индивидуальному учебному плану с увеличенным сроком обучения. В этом случае для их обучения реализуются адаптационные рабочие программы дисциплин, практик и ГИА.

## 2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Текущая самостоятельная работа

Основная цель текущей самостоятельной работы обучающихся – углубление и закрепление приобретенных в ходе освоения дисциплины знаний, развитие практических умений.

Задачи самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать научную, нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Условия, необходимые для организации самостоятельной работы:

- готовность обучающихся к самостоятельной деятельности; мотивация к получению новых знаний;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- наличие учебно-методической литературы;
- наличие системы регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- регулярная консультационная помощь со стороны научно-педагогических работников.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов.

Основные формы самостоятельной работы:

- изучение учебной и специальной литературы и лекционного материала;
- решение задач и ситуаций;
- подготовка презентаций;
- подготовка к промежуточной аттестации – экзамену / зачету.

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Образовательные ресурсы, рекомендуемые для использования при самостоятельной работе студентов, в том числе программное обеспечение, Internet- и Intranet-ресурсы (электронные учебники, компьютерные модели и др.):

- рабочая программа дисциплины;
- учебные, учебно-методические и методические пособия;
- демонстрационный материал для проведения лекционных занятий;
- методические указания по выполнению практикумов и выполнения домашних заданий;
- тестовые материалы и контрольные работы;
- компьютерный класс для проведения практических работ.

Учебные, учебно-методические и методические пособия, демонстрационный материал, методические указания, тестовые задания могут быть компьютеризированы.

3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

При оценивании учебной деятельности обучающихся оценочными средствами должны быть предусмотрены:

- Критерии оценивания выполнения всех видов работ и заданий с учетом сформированности соответствующих данным заданиям компетенций;
- Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций (в случае реализации балльно-рейтинговой системы оценивания – соответствие балльно-рейтинговой шкалы оценок и уровней сформированных компетенций);
- Темы, задания для текущего контроля;
- Примеры заданий входного и текущего контроля;
- Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену/зачету;
- Значения рейтинговых баллов для отдельных видов учебной деятельности обучающегося по дисциплине;
- Лист контрольных мероприятий;