

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ, ТУРИЗМА И СЕРВИСА

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

подпись

« 25 »

Г.А. Кагуров

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.05 МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И  
ЛИТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 05.04.01 Геология  
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Инженерная геология  
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая  
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр  
(магистр, магистр, специалист)

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг природных геологических и литотехнических систем» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.01 «Геология» (направленность (профиль) – Инженерная геология)

Программу составил (и):

Донцова О.Л., доцент кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, к.г.н.  
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг природных геологических и литотехнических систем» утверждена на заседании кафедры (разработчика) нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

протокол № 9/1 « 19 » мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Любимова Т.В.

  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

протокол № 9/1 « 19 » мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Любимова Т.В.

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС

протокол № 5 « 23 » мая 2022 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Рецензенты:

Махова С.И., доцент кафедры «Гидротехнические и земляные сооружения»  
ВолГУ, к.г.-м-н.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины Б1.В.05 «Мониторинг природных геологических и литотехнических систем» является освоение магистрами теоретико-методических основ мониторинга как одного из методов исследований для получения достоверной информации о современном состоянии природной геологической и литотехнической систем и их прогноз, а также способах их управления.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины ознакомить магистров с основами принципами организации мониторинга; сформировать представления о структуре мониторинга природных геологических и литотехнических систем; информировать о видах наблюдений и методах оценки и прогнозирования в системе мониторинга; определить способы управления литотехническими системами.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части Б1.В.05 «Мониторинг природных геологических и литотехнических систем» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.О.01 «Системный анализ и принятие решений в геологии», Б1.В.ДВ.03.01 «Риск-анализ геологической опасности», Б1.В.02 «Методы региональных инженерно-геологических исследований», Б1.В.03 «Методы типизации, инженерно-геологического районирования и моделирования территорий», Б1.В.10 «Инженерно-геологическая оценка территорий и массивов горных пород». Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.06 «Методология научного исследования в геологии», Б1.В.09 «Обоснование защитных инженерных мероприятий и прогнозирование инженерно-геологических процессов».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции                                                                                                                                                                                                   | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1</b> Способен руководить инженерно-геологическими и гидрогеологическими изысканиями с учетом решений по комплексному изучению природных условий район, площадки, трассы, участка акватории                                                       |                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ИПК-1.1.</b> Имеет представление о нормативных требованиях, современных видах и технологиях проведения инженерных изысканий, требованиях к охране труда и окружающей среды, методиках, методах и способах проведения гидрогеологических исследований | <b>Знать</b> – нормативные требования к организации, назначения и содержания мониторинга природных геологических и литотехнических систем.                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Уметь</b> - формулировать цели мониторинга природных геологических и литотехнических систем, применять методы для составления программ мониторинга.                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Владеть</b> – современными видами и технологиями механизмами управления инженерно-геологическими условиями при обосновании мероприятий инженерной защиты природной геологической и литотехнической системы. |
| <b>ИПК-1.2.</b> Готов определять сроки проведения и виды инженерных изысканий, уровень детализации и этапы разработки информационной модели, грамотно планировать и организовать                                                                        | <b>Знать</b> - общую структуру мониторинга, масштабные уровни систем мониторинг.                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Уметь</b> - выявлять ведущие природные и техногенные факторы для создания моделей исследуемых природных геологических и литотехнических систем.                                                             |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| гидрогеологические исследования с получением необходимой информации                                                                           | <b>Владеть</b> – методами разработки информационных моделей при проведении природного геологического и литотехнического мониторинга.                                                        |
| <b>ИПК-1.3.</b> Имеет навыки подготовки и утверждения заданий на выполнение работ по инженерным изысканиям, составлению планов-графиков работ | <b>Знать</b> - способы моделирования и прогнозирования изменений состояния природных геологических и литотехнических систем, способы организации локальных и региональных сетей мониторинга |
|                                                                                                                                               | <b>Уметь</b> - применять знания при выполнении основных этапов исследования и создания базы данных для проведения мониторинга.                                                              |
|                                                                                                                                               | <b>Владеть</b> - принципами организации наблюдательной сети мониторинга при геологическом сопровождении проектов.                                                                           |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ                                                                                                                                |                               | Всего часов | Форма обучения   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|------------------|
|                                                                                                                                           |                               |             | очная            |
|                                                                                                                                           |                               | 144         | 1 семестр (часы) |
| Контактная работа, в том числе:                                                                                                           |                               |             |                  |
| Аудиторные занятия (всего):                                                                                                               |                               | 36,3        | 36,3             |
| занятия лекционного типа                                                                                                                  |                               | 16          | 16               |
| лабораторные занятия                                                                                                                      |                               | -           |                  |
| практические занятия                                                                                                                      |                               | 18          | 18               |
| семинарские занятия                                                                                                                       |                               | -           | -                |
| Иная контактная работа:                                                                                                                   |                               |             |                  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                                                                     |                               | 2           | 2                |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                                                                            |                               | 0,3         | 0,3              |
| Самостоятельная работа, в том числе:                                                                                                      |                               | 72          | 72               |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)                                                                     |                               | 18          | 18               |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий) |                               | 42          | 42               |
| Подготовка к текущему контролю                                                                                                            |                               | 12          | 12               |
| Контроль:                                                                                                                                 |                               |             |                  |
| Подготовка к экзамену                                                                                                                     |                               | 35,7        | 35,7             |
| Общая трудоемкость                                                                                                                        | час.                          | 144         | 144              |
|                                                                                                                                           | в том числе контактная работа | 36,3        | 36,3             |
|                                                                                                                                           | зач. ед                       | 4           | 4                |

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (1 курс) (очная форма обучения)

| №                                   | Наименование разделов (тем)                                                                            | Количество часов |                   |           |          |                             |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------|----------|-----------------------------|
|                                     |                                                                                                        | Всего            | Аудиторная работа |           |          | Внеаудиторная работа<br>СРС |
|                                     |                                                                                                        |                  | Л                 | ПЗ        | ЛР       |                             |
| 1.                                  | Понятие о природных геологических, литотехнических системах. Виды, назначение и содержание мониторинга | 14               | 2                 | 2         | -        | 10                          |
| 2.                                  | Основные принципы мониторинга                                                                          | 14               | 2                 | 2         | -        | 10                          |
| 3.                                  | Структура, информационное и техническое обеспечение мониторинга                                        | 19               | 4                 | 4         | -        | 11                          |
| 4.                                  | Наблюдения в системе мониторинга и программы наблюдений                                                | 17               | 2                 | 4         | -        | 11                          |
| 5.                                  | Методы мониторинга                                                                                     | 14               | 2                 | 2         | -        | 10                          |
| 6.                                  | Управление в системе мониторинга                                                                       | 14               | 2                 | 2         | -        | 10                          |
| 7.                                  | Прогнозирование в системе мониторинга                                                                  | 14               | 2                 | 2         | -        | 10                          |
| <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b> |                                                                                                        | <b>106</b>       | <b>16</b>         | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>72</b>                   |
|                                     | Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                                  | 2                |                   |           |          |                             |
|                                     | Промежуточная аттестация (ИКР)                                                                         | 0,3              |                   |           |          |                             |
|                                     | Подготовка к текущему контролю                                                                         | 35,7             |                   |           |          |                             |
|                                     | Общая трудоемкость по дисциплине                                                                       | 144              |                   |           |          |                             |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела (темы)                                                                            | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Форма текущего контроля |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Понятие о природных геологических, литотехнических системах. Виды, назначение и содержание мониторинга | История создания систем и служб мониторинга, содержание мониторинга. Мониторинг глобальный уровень, национальный уровень, региональный уровень, локальный уровень, детальный.                                                                                                                                                                          | Устный опрос            |
| 2. | Основные принципы мониторинга                                                                          | Основные принципы мониторинга: структурно-организационный, функциональный, обучающий, пространственный, временной, целевой. Основные принципы мониторинга на территориях исследования                                                                                                                                                                  | Устный опрос            |
| 3. | Структура, информационное и техническое обеспечение мониторинга                                        | Общая структура мониторинга, структура автоматизированной информационной системы, информационное обеспечение, мониторинг как особая ГИС, способы организации локальных вычислительных систем                                                                                                                                                           | Устный опрос            |
| 4. | Наблюдения в системе мониторинга и программы наблюдений                                                | Виды наблюдений (инвентаризационные, ретроспективные, режимные, методические), наблюдательные сети, программы наблюдений (геологическое обоснование расположения пунктов наблюдений, обоснование периодичности наблюдений), дистанционные наблюдения (космические, аэронаблюдения), наземные наблюдения (виды наблюдений по методам, по ширине охвата) | Устный опрос            |
| 5. | Методы мониторинга                                                                                     | Дистанционные методы и их возможности, наземные методы и их возможности                                                                                                                                                                                                                                                                                | Устный опрос            |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                |              |
|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 6. | Прогнозирование в системе мониторинга | Прогнозирование в системе мониторинга: виды прогнозов, верификация прогнозов, прогнозные карты в системе геологического мониторинга, моделирование как метод прогнозирования, виды моделей, постоянно-действующая модель в системе мониторинга | Устный опрос |
|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

| №  | Наименование раздела (темы)                                                                            | Тематика занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Форма текущего контроля |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Понятие о природных геологических, литотехнических системах. Виды, назначение и содержание мониторинга | Рассматриваются геологические, литотехнические и эколого-геологические системы как объекты мониторинга, приводятся их определения, соотношение, общая характеристика и особенности состава и структуры. Анализируются особенности взаимодействия объектов литосферы, техносферы, детально характеризуются техногенные воздействия на рассматриваемые системы и приводится их классификация, даются количественные показатели техногенных воздействий на системы, рассматриваются вопросы устойчивости систем к техногенным воздействиям и критерии оценки состояния этих систем. | Р                       |
| 2. | Основные принципы мониторинга                                                                          | Составление программы наблюдений в системе мониторинга природных геологических систем. Определение времени и периодичности отбора проб грунтов, донных отложений и подземных вод в зависимости от природных характеристик территорий и функционирования инженерных сооружений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | К                       |
| 3. | Структура, информационное и техническое обеспечение мониторинга                                        | Анализируются структура, принципы информационного и технического обеспечения систем мониторинга. Дается общая структура мониторинга, он характеризуется как особая геоинформационная система. Затем рассматриваются автоматизированная информационная система (АИС) мониторинга, математическое обеспечение АИС, локальные и региональные информационные сети, техническое обеспечение мониторинга.                                                                                                                                                                              | Э                       |
| 4. | Наблюдения в системе мониторинга и программы наблюдений                                                | Рассматриваются наблюдательные сети и программы наблюдений (виды наблюдений, наблюдательные сети и принципы разбивки системы пунктов получения информации, программы наблюдений и др.); дистанционные методы наблюдений; наземные методы наблюдений (включая методы наблюдений и съемок опасных геологических процессов, геофизические методы непосредственных наблюдений опасных геологических процессов и явлений и др.)                                                                                                                                                       | Р                       |
| 5. | Методы мониторинга                                                                                     | Рассмотрение основных методов мониторинга: дистанционные, наземные, методы статистической и математической обработки данных, ГИС, биоиндикаторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | К                       |
| 6. | Прогнозирование в системе мониторинга                                                                  | Анализируются вопросы моделирования и прогноза в системе мониторинга. Рассматривается место моделирования в этой системе, анализируются постоянно действующие модели в системе мониторинга, виды и методы прогнозирования изменений систем, прогнозные карты изменения систем, прогноз опасных геологических процессов и явлений на основе геоинформационных технологий                                                                                                                                                                                                          | Э                       |

|  |  |                                                                                                   |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | систем, прогноз опасных геологических процессов и явлений на основе геоинформационных технологий. |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не *предусмотрены*.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС                                                                       | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Проработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | Наличие учебников и другой учебной литературы                                             |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям                                            | Наличие материалов для самоконтроля. Вопросы к семинарским занятиям                       |
| 3 | Подготовка к экзамену. Вопросы к экзамену.                                    | Вопросы к экзамену. Наличие учебников и другой учебной литературы                         |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Б1.В.05 «Мониторинг природных геологических и литотехнических систем».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора<br>(в соответствии с п. 1.4)                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения<br>(в соответствии с п. 1.4)                                                                                                                                                               | Наименование оценочного средства                 |                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                | Текущий контроль                                 | Промежуточная аттестация        |
| 1     | <b>ПК-1</b> Способен руководить инженерно-геологическими и гидрогеологическими изысканиями с учетом решений по комплексному изучению природных условий район, площадки, трассы, участка акватории                                                       |                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                                 |
| 2     | <b>ИПК-1.1.</b> Имеет представление о нормативных требованиях, современных видах и технологиях проведения инженерных изысканий, требованиях к охране труда и окружающей среды, методиках, методах и способах проведения гидрогеологических исследований | <b>Знать</b> – нормативные требования к организации, назначения и содержания мониторинга природных геологических и литотехнических систем.                                                                     | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 1–2</i> |                                 |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Уметь</b> - формулировать цели мониторинга природных геологических и литотехнических систем, применять методы для составления программ мониторинга.                                                         | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 1–2</i> | <i>Вопрос на экзамене 1-4</i>   |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Владеть</b> – современными видами и технологиями механизмами управления инженерно-геологическими условиями при обосновании мероприятий инженерной защиты природной геологической и литотехнической системы. | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 1-2</i> | <i>Вопрос на экзамене 5-8</i>   |
| 3     | <b>ИПК-1.2.</b> Готов определять сроки проведения и виды инженерных изысканий, уровень детализации и этапы разработки информационной модели, грамотно планировать и организовать                                                                        | <b>Знать</b> - общую структуру мониторинга, масштабные уровни систем мониторинг.                                                                                                                               | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 3–4</i> | <i>Вопрос на экзамене 9-12-</i> |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Уметь</b> - выявлять ведущие природные и техногенные факторы для создания моделей исследуемых                                                                                                               | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 3–4</i> | <i>Вопрос на экзамене 13-15</i> |



|   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                  |                                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| 4 | ИПК-1.3. Имеет навыки подготовки и утверждения заданий на выполнение работ по инженерным изысканиям, составлению планов-графиков работ | природных геологических и литотехнических систем.                                                                                                                                           |                                                  |                                 |
|   |                                                                                                                                        | <b>Владеть</b> – методами разработки информационных моделей при проведении природного геологического и литотехнического мониторинга.                                                        | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 3–4</i> | <i>Вопрос на экзамене 16-19</i> |
|   |                                                                                                                                        | <b>Знать</b> – способы моделирования и прогнозирования изменений состояния природных геологических и литотехнических систем, способы организации локальных и региональных сетей мониторинга | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 5–6</i> | <i>Вопрос на экзамене 20-22</i> |
|   |                                                                                                                                        | <b>Уметь</b> – применять знания при выполнении основных этапов исследования и создания базы данных для проведения мониторинга.                                                              | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 5–6</i> | <i>Вопрос на экзамене 23-24</i> |
|   |                                                                                                                                        | <b>Владеть</b> – принципами организации наблюдательной сети мониторинга при геологическом сопровождении проектов.                                                                           | <i>Вопросы для устного опроса по разделу 5–6</i> | <i>Вопрос на экзамене 25-26</i> |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

### **Темы рефератов:**

1. Природные геологические, литотехнические системы как объекты мониторинга: сходства и отличия
2. Назначение мониторинга
3. Различные способы организации локальных вычислительных систем
4. Виды моделей в системе мониторинга
5. Возможности наземных и дистанционных методов наблюдений
6. Виды наземных наблюдений по методам, по ширине охвата
7. Виды прогнозов в системе мониторинга
8. Методы управления природной геологической и литотехнической системами
9. Обоснование программ управления мониторинга

### **Критерии оценки рефератов:**

– оценка «зачтено» выставляется магистру, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач практических работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения

– оценка «не зачтено» выставляется магистру, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, затрудняется в объяснении реализации практической работы или представлении алгоритма ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Дайте определение государственной системы мониторинга. Сформулируйте ее основные цели и задачи.

2. Охарактеризуйте структуру государственного мониторинга: состав и цели функционирования каждой из подсистем.

3. Перечислите основные уровни ведения государственного мониторинга.

4. Перечислите важнейшие задачи мониторинга экзогенных процессов.

5. Приведите основные требования к информационно-измерительной подсистеме мониторинга.

6. Как формируется состав контролируемых показателей и режим наблюдений геологической среды?

7. Обоснуйте роль картографирования в мониторинге геологической среды. Какие типы геологических карт используются в мониторинге?

8. Что такое мониторинг подземных вод? Каковы объекты исследований, цель и задачи мониторинга подземной гидросферы?

9. Дайте характеристику нормативной базы мониторинга подземной гидросферы. Что входит в состав информационно-измерительной подсистемы мониторинга подземной гидросферы?

10. Как формируется наблюдательная сеть мониторинга подземных вод? Приведите основные требования к регламенту контроля подземных вод.

11. Каким образом размещаются различные виды наблюдательных водопунктов системы мониторинга подземных вод?

12. Сформулируйте основные особенности мониторинга систем подземного захоронения сточных вод: контролируемые показатели и процессы, виды контроля.

13. Какие требования предъявляются к организации системы геодинамического мониторинга?

14. Дайте краткую характеристику структуры геодинамического мониторинга. Охарактеризуйте возможности сейсмологических наблюдений в составе мониторинга.

Критерии оценки защиты устного опроса:

– оценка «зачтено» ставится, если магистр достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

– оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, магистр обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Понятие об природных геологических и литотехнических системах как объектах мониторинга

2. Виды мониторинга, их определения и классификации

3. Системы и службы мониторинга. Единая государственная система мониторинга (ЕГСЭМ).

4. Количественные показатели техногенного воздействия на геологическую среду

5. Геодинамический мониторинг природных геологических и литотехнических систем

6. Уровни организации мониторинга

7. Общая структура мониторинга

8. Локальные и региональные сети мониторинга. Способ организации локально-вычислительных систем.

9. Структурно-организационный принцип мониторинга

10. Функциональный принцип мониторинга

11. Обучающий принцип мониторинга

12. Пространственный принцип мониторинга

13. Временной принцип мониторинга

14. Целевой принцип мониторинга
15. Виды мониторинговых наблюдений
16. Наблюдательные сети мониторинга
17. Программы наблюдений мониторинга
18. Дистанционные наблюдения в мониторинге
19. Наземные наблюдения в мониторинге
20. Создание карты наблюдательной сети мониторинга
21. Виды прогнозов и прогнозирования. Верификация прогнозов
22. Моделирование как метод прогнозирования. Виды моделей
23. Постоянно-действующая модель (ПДМ) в системе мониторинга
24. Управление в системе мониторинга
25. Организация мониторинга при различных видах хозяйственной деятельности
26. Целевая комплексная программа мониторинга геологической среды территорий

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

| Оценка                                        | Критерии оценивания по экзамену                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5» (отлично)                 | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо)                  | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Опасные экзогенные процессы / [В. И. Осипов и др.] ; под ред. В. И. Осипова ; Рос. акад. наук, Ин-т геоэкологии ; Федеральная целевая научно-техн. программа ; Рос. фонд фундамент. исслед. - М. : ГЕОС, 1999. - 289 с. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5891180812. - Текст : непосредственный.

2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд. испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210986> (дата обращения: 31.03.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1326-3. - Текст : электронный.

3. Брежнев, Р. В. Дистанционное зондирование и мониторинг территорий : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 2.09.03.02 и 2.09.04.02 «Информационные системы и технологии» (квалификации: «бакалавр», «магистр»). Ч. 2 : Распознавание образов. Автоматизация дешифрирования аэрокосмических снимков / Р. В. Брежнев. - Москва : КУРС, 2022. - 234 с. : ил. - Библиогр.: с. 227-231. - ISBN 978-5-907228-96-2 : 1260 р. - Текст : непосредственный.

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

**Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>

9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods  
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов  
(<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;  
«Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы  
[http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ»  
<http://icdau.kubsu.ru/>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Теоретические знания по дисциплине Б1.В.05 «Мониторинг природных геологических и литотехнических систем» магистры приобретают в ходе аудиторной и внеаудиторной работы.

Для закрепления и расширения представлений о мониторинге природных геологических и литотехнических систем магистры занимаются самостоятельной работой, которая предусматривает: анализ фондовых и опубликованных материалов, работу с учебно-методическим материалом при самостоятельном изучении дисциплины.

Рекомендуется:

- для эффективного освоения материалов лекций написание конспекта (кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения и выводы, формулировки, обобщения), консультация лектора по наиболее сложным вопросам, вызывающим затруднения в процессе изучения;

- при подготовке к практическим занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, изучать рекомендуемую и дополнительную литературу по вопросам темы;

- при подготовке к зачету пользоваться лекциями и рекомендованной литературой.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

При заполнении таблицы учитывать все виды занятий, предусмотренные учебным планом по данной дисциплине: лекции, занятия семинарского типа, практические занятия, а также консультации, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

| Наименование специальных помещений                                                                                                                | Оснащенность специальных помещений                                                                                               | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                                                                                         | Аудитории №102, 104, 212<br>Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                  | Windows Media Player, Microsoft Office 2010     |
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Аудитории №102, 104, 212<br>Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: | Windows Media Player, Microsoft Office 2010     |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                       | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                    | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы | Windows Media Player, Microsoft Office 2010     |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                             | Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)                                                                                     |                                             |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 210) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Windows Media Player, Microsoft Office 2010 |