

Приложение 2 к РПД «Геофизический мониторинг»

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) – Геофизика

Форма обучения – очная

Год набора - 2020

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Направление подготовки	05.03.01 Геология
3.	Направленность (профиль)	Геофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Геофизический мониторинг
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

**2. Перечень компетенций**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);</li><li>– готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-5).</li></ul> |
|--|

## 1. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Взаимодействие геологической среды и техносферы	ОПК-3 ПК-5	Существующие геофизические методы, связь геофизики с естественными полями Земли и искусственными полями, возбуждаемыми источниками на различной физической основе.	Работать в коллективе, проводить исследования и решать поставленные задачи в коллективе.	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Практическая работа
2. Понятие о мониторинге геологической среды.	ОПК-3 ПК-5	Основные требования к области применения отдельных методов при проведении комплексных исследований	Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения.	Информацией о возможностях области применения отдельных методов при проведении комплексных исследований	Практическая работа Реферат
3. Структура геофизического мониторинга.	ОПК-3 ПК-5	Знать информацию об основных требованиях, регулирующих проведение научно-исследовательских работ	Оценить возможности геофизических методов при изучении геологического пространства и строения территорий	Основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	Практическая работа
4. Методы изучения техногенных изменений геологической среды.	ОПК-3 ПК-5	Методы интерпретации физических полей, используемых в геофизике, способы их измерений и определения по ним физических свойств изучаемого объема геологической среды	Получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных	Способностью самостоятельно планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития.	Практическая работа Реферат
5. Моделирование и прогноз в системе мониторинга.	ОПК-3 ПК-5	Основные требования к методам обработки экологической информации (дискриминантный, корреляционный, факторный и регрессионный анализы и их современные модификации когнитивных моделей для качественного моделирования ситуации)	Осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными геолого-геофизическими работами с использованием углубленных знаний в области геофизики	Выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических и технологических процессов	Практическая работа Реферат

Этап формирования компетенции (разделы,	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированнос
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
6. Управление в системе мониторинга.	ОПК-3 ПК-5	Концептуальные понятия геоинформационных систем	Применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	Основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	Практическая работа Реферат
7. Особенности организации мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий.	ОПК-3 ПК-5	Знать основные требования, регулирующие проведение научно-исследовательских работ.	Методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	Владеть методикой проведения научно-исследовательской работы.	Реферат
8. Целевая комплексная программа геофизического мониторинга геологической среды территории	ОПК-3 ПК-5	Знать современный комплекс методов, регулирующих проведение научно-исследовательских работ.	Применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	Навыками практической работы с использованием ГИС-технологий.	Практическая работа Реферат

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 4.1 Практическая работа

5 баллов – студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

4 балла – студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла – студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

2 балла – студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

### 4.2 Реферат

Баллы	Характеристики раскрытия темы студентом
3	<ul style="list-style-type: none"><li>– студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>– делает выводы и обобщения;</li><li>– свободно владеет понятиями</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>– студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>– не допускает существенных неточностей;</li><li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>– аргументирует научные положения;</li><li>– делает выводы и обобщения;</li><li>– владеет системой основных понятий</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>– тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li><li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li><li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li><li>– слабо аргументирует научные положения;</li><li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li><li>– частично владеет системой понятий</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>– студент не усвоил значительной части проблемы;</li><li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li><li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li><li>– не может аргументировать научные положения;</li><li>– не формулирует выводов и обобщений;</li><li>– не владеет понятийным аппаратом</li></ul>

**5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

## характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 5.1 Типовые примеры практических работ

#### Практическая работа № 1

#### Воздействие загрязняющих веществ (ионов металлов) на человека и животных (распределение в организме и токсичность)

Геохимия окружающей среды связана с распределением химических элементов в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли. Особый интерес представляет мониторинг металлов, содержание которых во всех средах увеличивается в результате добычи минералов и полезных ископаемых из литосферы, а также благодаря технологическим процессам. Подобное изменение подвергает локальную биосферу риску дестабилизации, а также опасно для здоровья людей, поэтому эти металлы классифицируют как потенциально опасные.

Обнаруживается двойственная роль ионов металлов, которую они играют в физиологии: некоторые из них необходимы для нормального течения жизни, в то время как большинство из них токсичны при повышенных концентрациях и, следовательно, вредно влияют на активность живых организмов.

Металлы легко реагируют с биологическими молекулами, особенно с белковыми макромолекулами. Это обусловлено тем, что ионы металлов высоко реакционноспособны, а в белковых макромолекулах имеются многочисленные функциональные группы.

Металлы обнаруживают широкое токсичное действие. Некоторые из них оказывают явно выраженное действие на многочисленные органы-мишени примерно в одинаковых дозах; в других случаях наиболее чувствительный орган бывает трудно идентифицировать.

**Пример 1.** Проанализировать абсорбцию, распределение и токсичность иона металла (на примере урана) в организме человека и животных.

Токсичность урановых соединений была отмечена давно, поскольку большое количество урановых руд перерабатывается для выделения из них элемента радия. Оценим химическое влияние урановых соединений на высшие организмы, не затрагивая радиационную опасность нестабильных урановых изотопов.

Уран – элемент с атомным номером 92 – один из представителей группы актинидов – имеет самую высокую атомную массу из всех встречающихся в природе элементов, может находиться в нескольких валентных состояниях (III, IV, V и VI), но только  $U(IV)$  и  $U(VI)$  стабильны в водных растворах. Наиболее важными соединениям из этих двух серий являются оксиды и галогениды; их токсичность зависит от их физико-химических свойств, скорости попадания в организм, от присутствия высокотоксичных галогенпроизводных групп типа  $UF_6$  и других условий.

*Абсорбция, распределение и экскреция урана в организме.* Абсорбция урана сильно отличается для его различных соединений в зависимости от их физико-химических свойств, а также пути их введения в организм. Величина легочной абсорбции урана (50%) получена при испытаниях на кроликах. Органы дыхания и желудочно-кишечный тракт могут стать важнейшими путями проникновения этого металла в организм. Однако абсорбция урана в кишечнике мало изучена. Некоторые соединения урана могут абсорбироваться кожей, уран найден также в кровотоке крыс после термального контакта с уранил-нитратом.

Распределение урана в организме зависит от природы введенного вещества. После инъекции уран довольно быстро удаляется из кровотока, оседая в почках и костях. Соли уранила в отличие от соединений  $U(IV)$  не аккумулируются ни в почках в заметном количестве, ни в костях или фекалиях. Главный путь выведения урана  $U(VI)$  из организма – экскреция с мочой.

*Токсичность урана.* Почки – это главная мишень урана. Легкость образования бикарбонатных комплексов  $UO_2^{2+}$  совместно с наблюдением, что алкоголь понижает токсичный эффект, приводит к предположению, что бикарбонатный комплекс легко фильтруется через почечные клубочки, а затем разлагается при подкислении мочой в канальцах; свободный  $UO_2^{2+}$  может свободно реагировать с клетками последних. Установлено, что крысы и собаки сравнительно устойчивее к урану, чем кролики. В целом урановые соли могут вызвать острую почечную недостаточность.

Как и в случае других тяжелых металлов, хроническое действие низкими дозами урана защищает животных против последующей обычно уже смертельной дозы этого металла. Механизм подобной толерантности к урану не объяснен.

**Задачи.** Проанализировать абсорбцию, распределение и токсичность иона металла (см. список) в организме человека и животных.

1. Свинец *Pb*.
2. Мышьяк *As*.
3. Ванадий *V*.
4. Ртуть *Hg*.
5. Хром *Cr*.
6. Кобальт *Co*.
7. Цинк *Zn*.
8. Медь *Cu*.
9. Молибден *Mo*.

## 5.2 Примерные темы рефератов

1. Мониторинг состояния природной среды как важное направление экологической безопасности;
2. Геофизический мониторинг напряженно-деформированного состояния природных и технических систем
3. Геофизический мониторинг оползневых процессов
4. Объекты мониторинга природных и техногенных систем.
5. Системы сбора и передачи данных. Локальный, региональный и государственный мониторинг.
6. Мониторинг подземных вод.
7. Мониторинг состояния почв.
8. Изучение оползневых, карстовых и криогенных (мерзлотных) процессов.
9. Мониторинг в районах развития горнодобывающей промышленности.
10. Экофизические аномалии
11. Физико-геологические модели в экогеофизике
12. Мониторинг магнитного поля Земли. Как и для чего?
13. Экологический мониторинг в Арктике.
14. Мониторинг оползней.
15. Использование беспилотных летательных аппаратов при мониторинге.
16. Автоматизированные информационные системы
17. Физические методы контроля
18. Наблюдение и контроль за состоянием атмосферного воздуха
19. Средства и методы наблюдения и контроля за состоянием почвы
20. Средства и методы наблюдения и контроля за состоянием водных ресурсов

## 5.3 Вопросы к экзамену

1. Понятие о природно-технических системах.
2. Экологический аспект взаимодействия человека, инженерных сооружений и геологической среды.
3. Техногенные воздействия на геологическую среду и их классификация.

4. Количественные показатели техногенного воздействия на геологическую среду.
5. Устойчивость геологической среды к техногенным воздействиям.
6. Наблюдения за изменениями состояния природной среды.
7. Структура наблюдений.
8. Моделирование и экспертиза.
9. Прогноз.
10. Мониторинг как многоцелевая информационная система.
11. Солнечно-земные связи, динамика литосферы и магнитосферы.
12. Взаимодействие литосферы и гидросферы.
13. Энергообмен атмосферы и океана, в том числе и при антропогенных воздействиях.
14. Условия устойчивого развития экосистем.
15. Современное состояние природных систем Земли.
16. Виды мониторинга.
17. Системы и службы мониторинга.
18. Назначение и содержание мониторинга геологической среды.
19. Уровни мониторинга: детальный, локальный, региональный, национальный, глобальный.
20. Структурная схема и соотношение систем мониторинга окружающей среды разных уровней.
21. Мониторинг антропогенных изменений различных сред – атмосферы, гидросферы, почвы, криосферы и биоты.
22. Ингредиентный мониторинг – мониторинг минеральных и органических загрязнений.
23. Виды параметрического мониторинга: тепловой, шумовой, световой, радиационный и электромагнитный.
24. Острота проблемы мониторинга океана и озоносферы.
25. Медико-биологический, биоэкологический, геоэкологический (геосистемный), геосферный, климатический и биосферный мониторинги (системный подход).
26. Комплексный мониторинг среды
27. Общая структура мониторинга.
28. Система АИС.
29. Математическое обеспечение АИС.
30. Локальные и региональные информационные сети мониторинга геологической среды.
31. Виды геомониторинга: локальный (биоэкологический), региональный (геосистемный или природохозяйственный), глобальный (биосферный).
32. Три ступени экологического мониторинга (биоэкологический или санитарно-гигиенический, геоэкологический, биосферный).
33. Организация мониторинга на различных уровнях воздействия: фоновом, глобальном и региональном, на промежуточном, в местах критических уровней воздействия.
34. Лесной экологический мониторинг.
35. Мониторинг покрова тропического леса; океана.
36. Использование спутниковых систем в мониторинге.
37. Мониторинг на суше на базе биосферных заповедников.
38. Программа фонового экологического мониторинга в биосферных заповедниках.
39. Мониторинг состояния климаксных экосистем, сукцессионной динамики биоценозов.
40. Функционирование и динамика природных геосистем.
41. Переменные состояния и ритмика природных геосистем.
42. Суточные, погодные, сезонные, годовые состояния.

43. Флуктуации и многолетние циклы.
44. Проблема устойчивости природных геосистем.
45. Механизмы ландшафтной саморегуляции.
46. Климатический мониторинг.
47. Получение основных климатических данных и информации, необходимой для анализа изменчивости климата.
48. Мониторинг озона.
49. Мониторинг состояния климатической системы.
50. Мониторинг факторов, воздействующих на состояние климатической системы и климат, и источников факторов воздействия.
51. Наблюдения за электромагнитной солнечной радиацией в широком диапазоне, магнитным полем, корпускулярным излучением, тепловыми выбросами и выбросами различных веществ в биосферу, аэрозолями и примесями.
52. Мониторинг последствий климатических изменений и колебаний.
53. Приоритетность и точность измерений.
54. Спутниковый климатический мониторинг.
55. Слежение за состоянием различных компонентов городской среды.
56. Изменение атмосферы, гидросферы, литосферы, геологической среды и биосферы городов.
57. Сельская среда.
58. Природно-антропогенные процессы.
59. Методы слежения и управления пахотными и пастбищными угодьями.
60. Глобальная оценка деградации почвы.
61. Мониторинг водных ресурсов; фоновое состояние биосферы; живых морских ресурсов; возможных изменений климата.
62. Мониторинг состояния наземных экосистем; здоровья; загрязнения океана.
63. Методы мониторинга: полевые наблюдения, экспериментальные исследования, математическое моделирование.
64. Наблюдательные сети и программы наблюдений.
65. Дистанционные методы исследований.
66. Основы методики оценки техногенных воздействий на геологическую среду.
67. Методы суммарной оценки изменённости геологической среды.
68. Эколого-геологическое картирование территорий и составление карты-схемы организации мониторинга.
69. Моделирование в системе мониторинга.
70. Постоянно действующие модели (ПДМ) в системе мониторинга.
71. Виды и методы прогнозирования изменений геологической среды.
72. Прогнозные карты изменения геологической среды.
73. Геоэкологическое картирование территорий ПТС.
74. Геоинформационная система (ГИС) как основа автоматизированной информационной системы мониторинга.
75. Программные и аппаратные средства ГИС.
76. Понятия теории управления.
77. Принятие управляющих решений.
78. Экспертные эколого-геологические оценки и решения.
79. Управление геологической средой методами технической мелиорации.
80. Единая государственная система экологического мониторинга.
81. (ЕГСЭМ): подход к охране окружающей среды, проблемам экологической безопасности и устойчивого развития страны.
82. Системные подходы ЕГСЭМ.
83. Региональные подразделения ЕГСЭМ.
84. Служба мониторинга природной среды.



85. Государственная сеть мониторинга окружающей среды.
86. Государственный мониторинг геологической среды (ГМГС).
87. Российское космическое агентство (РАИ) и глобальные информационные сети мониторинга (ГИС).
88. Международные обязательства России в области экологического мониторинга.
89. Основные направления повышения эффективности работ по созданию и функционированию ЕГСЭМ.
90. Мониторинг в районах развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.
91. Мониторинг районов гидротехнических сооружений.
92. Мониторинг территорий городских агломераций.
93. Мониторинг районов сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения.
94. Мониторинг районов АЭС.
95. Мониторинг территорий нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.
96. Цель и назначение программы.
97. Структура программы.
98. Этапы реализации программы.
99. Зоны стабильного неблагоприятного состояния атмосферы.
100. Радиационная обстановка.
101. Управление мониторингом.
102. Контроль атмосферного воздуха.
103. Размещение промышленных предприятий и станций контроля качества воздуха на территории.
104. Наблюдение за водами и почвами.
105. Шумовое, инфразвуковое, радиационное и электромагнитное загрязнение окружающей среды.
106. Медико-демографическая ситуация и динамика заболеваемости населения.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
05.03.01 Геология  
направленность (профиль) «Геофизика»**

(код, направление, профиль)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП	<b>Б1.В.ДВ.04.01</b>				
Дисциплина	<b>Геофизический мониторинг</b>				
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>7</b>		
Кафедра	<b>горного дела, наук о Земле и природообустройства</b>				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	<b>Бекетова Е.Б., канд.техн.наук, доцент кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства</b>				
Общ. трудоемкость, час/ЗЕТ	<b>144/4</b>	Кол-во семестров	<b>1</b>	Форма контроля	<b>экзамен</b>
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>12/12</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>24/24</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>
		СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>			<b>108/108</b>

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);
- готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-5).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i><b>Вводный блок</b></i>				
Не предусмотрен				
<i><b>Основной блок</b></i>				
ОПК-3; ПК-5	Практическая работа	7	35	В течение семестра
ОПК-3; ПК-5	Работа на практических занятиях	7	7	В течение семестра
ОПК-3; ПК-5	Реферат	6	18	В течение семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-3; ПК-5	Экзамен	1 вопрос	20	В конце семестра
		2 вопрос	20	В конце семестра
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i><b>Дополнительный блок</b></i>				
ОПК-3; ПК-5	Составление глоссария		10	По согласованию с преподавателем
<b>Всего баллов по дополнительному блоку</b>			<b>10</b>	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.