

Природно-технические системы и их мониторинг рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерной геологии**

Учебный план **zs210502_19_ZRG20.plx**
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Горный инженер - геолог**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Иные виды контактной работы	5,85	5,85	5,85	5,85
Итого ауд.	15,85	15,85	15,85	15,85
Контактная работа	15,85	15,85	15,85	15,85
Сам. работа	119,15	119,15	119,15	119,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	ознакомление студентов с последовательностью развития идей и способов строительства различных видов сооружений в истории человечества;
1.2	закрепление представлений о технических сооружениях и конструкциях, под строительство которых ведутся инженерные изыскания; о влиянии состояния геологической среды и процессов, происходящих в ней, на эксплуатацию различных сооружений; о взаимодействиях в системе «сооружение – геологическая среда»;
1.3	обучение диагностике инженерно-геологических и гидрогеологических причин деформаций сооружений в ходе их эксплуатации; оценке состояния зданий и сооружений; выбору возможных альтернативных конструктивных решений сооружений в конкретных геологических условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерно-геологическая и геокриологическая практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
2.1.2	Общая инженерная геология
2.1.3	Введение в специальность
2.1.4	Геологическая и геодезическая практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
2.1.5	Общая геология
2.1.6	Основы геодезии и топографии
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основания и фундаменты
2.2.2	Мерзотоведение
2.2.3	Механика грунтов
2.2.4	Преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.5	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.6	Физико-механические свойства грунтов
2.2.7	Инженерно-геологические изыскания

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПСК-2.4: способностью составлять программы инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строить карты инженерно-геологических и гидрогеологических условий	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПСК-2.3: способностью моделировать экзогенные геологические и гидрогеологические процессы	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПСК-2.1: способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПК-16: способностью подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ОПК-8: применением основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией
Знать:
Уметь:
Владеть:
ОПК-5: способностью организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	системы координат, геодезические измерения и опорные сети, методы геодезических исследований, способы составления топографических карт и планов, GPS технологию топографической привязки и используемые геодезические приборы;
3.1.2	закономерные связи рельефа поверхности и геологического строения регионов, типы рельефа, типы четвертичных образований и их размещения на площади;
3.1.3	важнейшие типы горных пород магматического, осадочного и метаморфического генезиса, их систематики, условия формирования;
3.1.4	основные типы грунтов и их инженерно-геологические свойства;
3.1.5	общие закономерности распространения и движения подземных вод;
3.1.6	основы теоретической механики, понятия и условия работы балок, консолей, ферм;
3.1.7	классификацию буровых скважин по целевому назначению и способу бурения; механические и технологические свойства горных пород; способы разрушения пород при бурении; основное буровое оборудование; основные технологии и режимы бурения;
3.2	Уметь:
3.2.1	устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями;
3.2.2	изучать и критически оценивать научную и научно-техническую информацию;
3.2.3	ориентироваться в пространстве, определять координаты геологических объектов, горных выработок и скважин, наносить их на карты, планы и разрезы;
3.2.4	применять компьютерные программы для обработки геологической информации.
3.3	Владеть:
3.3.1	приемами стратиграфического расчленения и корреляции разрезов и установления возраста геологических тел;
3.3.2	способностью анализировать и обобщать геологические, геохимические, геофизические данные.
3.3.3	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Формально-логические и теоретико-методические основы организации мониторинга природных и природно-технических систем.						
1.1	Формально-логические и теоретико-методические основы организации мониторинга природных и природно-технических систем. /Лек/	4	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.2	Формально-логические и теоретико-методические основы организации мониторинга природных и природно-технических систем. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

1.3	Основные понятия и определения мониторинга природных систем. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.4	Формально-логические и теоретико-методические основы организации мониторинга природных и природно-технических систем. /Ср/	4	24		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 2. Основные понятия и определения мониторинга природных систем.						
2.1	Основные понятия и определения мониторинга природных систем. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.2	Плитные фундаменты /Лек/	4	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.3	Комбинированные виды фундаментов. Фундаменты для зданий и сооружений особого назначения /Лек/	4	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.4	Функционирование систем мониторинга природно-технических систем. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.5	Автомобильные дороги: конструкция и защита земляного полотна. Особенности эксплуатации. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.6	Основные понятия и определения мониторинга природных систем. /Ср/	4	20		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 3. Гражданские и промышленные здания и сооружения						
3.1	Гражданские и промышленные здания и сооружения /Лек/	4	1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
3.2	Виды мостовых переходов. Классификация мостов по назначению. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
3.3	Классификации мостов по конструкциям, по материалам, по особенностям эксплуатации. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

3.4	Этапы и режимы функционирования систем мониторинга природно-технических систем. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
3.5	Мосты /Ср/	4	20		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 4. Этапы и режимы функционирования систем мониторинга природно-технических систем.						
4.1	Этапы и режимы функционирования систем мониторинга природно-технических систем. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.2	Равнинные гидроэлектростанции /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.3	Катастрофы связанные с крупными гидроэлектростанциями /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.4	Горные гидроэлектростанции /Лек/	4	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.5	Методы мониторинга городских ПТС. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.6	Методы мониторинга промышленных ПТС. /Лаб/	4	0,2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.7	Методы мониторинга линейных (транспортных) ПТС. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.8	Методы мониторинга энергетических ПТС. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.9	Этапы и режимы функционирования систем мониторинга природно-технических систем. /Ср/	4	20		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 5. Методы мониторинга промышленных ПТС.						

5.1	Методы мониторинга промышленных ПТС. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
5.2	Демонстрация документального фильма «Расширение Панамского канала». /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
5.3	Методы мониторинга промышленных ПТС. /Ср/	4	4		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
Раздел 6. Методы мониторинга линейных(транспортных) ПТС.							
6.1	Методы мониторинга линейных (транспортных) ПТС. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
6.2	Методы мониторинга гидротехнических ПТС. /Лаб/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
6.3	Шлюзы и судоподъемники. /Ср/	4	4		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
Раздел 7. Методы мониторинга энергетических ПТС.							
7.1	Методы мониторинга энергетических ПТС. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
7.2	Методы мониторинга исторических ПТС. /Лаб/	4	0,6		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
7.3	Порты. /Ср/	4	4		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
Раздел 8. Методы мониторинга гидротехнических ПТС.							
8.1	Методы мониторинга гидротехнических ПТС. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
8.2	Уникальные туннели. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

8.3	Методы мониторинга подземных ПТС. /Лаб/	4	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
8.4	Туннели. /Ср/	4	4		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 9. Методы мониторинга исторических ПТС.						
9.1	Методы мониторинга исторических ПТС. /Лек/	4	0,1		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
9.2	Аэродромы /Ср/	4	17		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	Раздел 10. Методы мониторинга подземных ПТС.						
10.1	Методы мониторинга подземных ПТС. /Лек/	4	0,5		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
10.2	Линейные трубопроводы. /Ср/	4	2,15		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
10.3	Консультация по курсовому проекту /ИВКР/	4	3		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
10.4	Консультация, экзамен /ИВКР/	4	2,85		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Принципы организации мониторинга мире, а также и за рубежом.
2. Значимость изучения причинно-следственных связей процессов взаимодействия несущих конструкций ПТС с геологической средой при организации системы мониторинга.
3. Мониторинг за основными конструкциями промышленных ПТС.
4. Мониторинг за основными конструкциями гидротехнических ПТС
5. Мониторинг за основными конструкциями Энергетических ПТС
6. Мониторинг за основными конструкциями исторических ПТС
7. Мониторинг за основными конструкциями транспортных ПТС
8. Мониторинг за основными конструкциями подземных ПТС
9. Аварии при проведении мониторинга на промышленных ПТС
10. Аварии при проведении мониторинга на гидротехнических ПТС
11. Аварии при проведении мониторинга на Энергетических ПТС
12. Аварии при проведении мониторинга на исторических ПТС
13. Аварии при проведении мониторинга на транспортных ПТС
14. Аварии при проведении мониторинга на подземных ПТС
15. Мониторинг оснований и фундаментов на промышленных ПТС.

16. Мониторинг оснований и фундаментов на гидротехнических ПТС
17. Мониторинг оснований и фундаментов на Энергетических ПТС
18. Мониторинг оснований и фундаментов на исторических ПТС
19. Мониторинг оснований и фундаментов на транспортных ПТС
20. Мониторинг оснований и фундаментов на подземных ПТС
21. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания промышленных ПТС.
22. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания гидротехнических ПТС
23. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания Энергетических ПТС
24. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания исторических ПТС
25. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания транспортных ПТС
26. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания подземных ПТС
27. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на промышленных ПТС.
28. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на гидротехнических ПТС
29. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на Энергетических ПТС
30. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на исторических ПТС
31. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на транспортных ПТС
32. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на подземных ПТС

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Природно-технические системы и их мониторинг» относятся курсовые проекты. Темы курсовых проектов:

1. Принципы организации мониторинга мире, а также и за рубежом.
2. Значимость изучения причинно-следственных связей процессов взаимодействия несущих конструкций ПТС с геологической средой при организации системы мониторинга.
3. Мониторинг за основными конструкциями промышленных ПТС.
4. Мониторинг за основными конструкциями гидротехнических ПТС
5. Мониторинг за основными конструкциями Энергетических ПТС
6. Мониторинг за основными конструкциями исторических ПТС
7. Мониторинг за основными конструкциями транспортных ПТС
8. Мониторинг за основными конструкциями подземных ПТС
9. Аварии при проведении мониторинга на промышленных ПТС
10. Аварии при проведении мониторинга на гидротехнических ПТС
11. Аварии при проведении мониторинга на Энергетических ПТС
12. Аварии при проведении мониторинга на исторических ПТС
13. Аварии при проведении мониторинга на транспортных ПТС
14. Аварии при проведении мониторинга на подземных ПТС
15. Мониторинг оснований и фундаментов на промышленных ПТС.
16. Мониторинг оснований и фундаментов на гидротехнических ПТС
17. Мониторинг оснований и фундаментов на Энергетических ПТС
18. Мониторинг оснований и фундаментов на исторических ПТС
19. Мониторинг оснований и фундаментов на транспортных ПТС
20. Мониторинг оснований и фундаментов на подземных ПТС

Темы эссе:

1. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания промышленных ПТС.
2. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания гидротехнических ПТС
3. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания Энергетических ПТС
4. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания исторических ПТС
5. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания транспортных ПТС
6. Мониторинг за формированием дефицита несущей способности грунтов основания подземных ПТС
7. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на промышленных ПТС.
8. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на гидротехнических ПТС
9. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на Энергетических ПТС
10. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на исторических ПТС
11. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на транспортных ПТС
12. Мониторинг за формированием инженерно-геологических процессов на подземных ПТС

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Природно-технические системы и их мониторинг» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных, самостоятельной работы, курсовые проекты и экзамены. Оценочные средства представлены в виде:
-средств текущего контроля: проверочных работ по дискуссии по темам;

-средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена и курсового проекта в 7 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Калачев В. Я., Максимов С. Н.	Инженерные сооружения	М.: МГУ, 1991
Л1.2	Салов Ю. З., Замятин Г. В.	Инженерные сооружения и основы строительного производства	Л.: Стройиздат, 1990

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Максимов С. Н.	Инженерные сооружения (с основами строительного дела)	М.: Изд-во МГУ, 1974

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)
Э3	ЭБС «Издательство Лань»
Э4	ООО РУНЭБ /elibrary
Э5	ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований»
Э6	Библиографическая и реферативная база данных SCOPUS
Э7	Открытый научно-популярный журнал про инженерные изыскания и геотехнику
Э8	Геологический портал GeoKniga
Э9	Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016
6.3.1.2	Windows 10

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

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

Методические указания по изучению дисциплины «Природно-технические системы и их мониторинг» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.