

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. декана Геологического факультета  
чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_/Н.Н.Ерёмин/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Литотехнические системы**

Автор-составитель: Т.И. Аверкина

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура (ИМ)*

**Направление подготовки:**

**05.04.01 «Геология»**

**Профиль ОПОП:**

**Гидрогеология, инженерная геология, геокриология**

**Магистерская программа:**

**Инженерная геология**

**Форма обучения:**

*Очная*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение – 2022.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

## Цели и задачи дисциплины

**Цель** – развитие у студентов комплексного подхода к изучению взаимодействующих геологических и технических объектов.

**Задачи:** изучение теоретико-методических основ учения о литотехнических системах и инженерно-геологическая характеристика литотехнических систем, связанных с различными видами инженерно-хозяйственной деятельности.

### Краткое содержание дисциплины (аннотация):

в первой части курса рассматриваются основные понятия, формально-логические и теоретико-методические основы организации и управления литотехническими системами. Вторая часть курса предполагает знакомство с инженерно-геологическими особенностями литотехнических систем разных типов: градопромышленных, особо охраняемых исторических, горнотехнических, нефтегазового комплекса, гидроэнергетических, атомно-энергетических, гидромелиоративных, транспортных. Практическая и самостоятельная работа студентов связана с выполнением заданий на основе учебной геоинформационной системы «Мировой опыт изысканий и строительства в различных инженерно-геологических условиях» и подготовкой реферата.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, дисциплина по выбору.

### 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

Освоение дисциплин: «Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение», «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика», «Региональная инженерная геология». «Инженерные сооружения».

### 3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ПК-2.М. Способен самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (формируется частично)	М.ПК-2. И-3. Обработывает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по использованию полученных результатов	<b>Знать:</b> закономерности функционирования литотехнических систем, существующий опыт их оптимизации. <b>Уметь:</b> Решать задачи, связанные с функционированием литотехнических систем, на основе анализа отечественного и зарубежного опыта <b>Владеть:</b> навыками решения конкретных научно-исследовательских задач с использованием информационных технологий
СПК-2.М (2). Способен определять устойчивость	М.СПК-2. И-1. Использует знания о литотехнических	<b>Знать:</b> специфику функционирования литотехнических систем различных типов, подходы к оценке, прогнозу и

литотехнических систем и опасность возникновения неблагоприятных геологических процессов	системах для оценки их устойчивости и опасности возникновения неблагоприятных геологических процессов	управлению их состоянием. <b>Уметь:</b> применять полученные знания для оценки и прогноза состояния литотехнических систем. <b>Владеть:</b> комплексным подходом к изучению взаимодействующих геологических и технических объектов
------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**4. Объем дисциплины** составляет **3** з.е., **108** академических часов, в том числе **39** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (**26** часов – лекции, **13** часов – практические занятия), **69** академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

**5. Формат обучения** не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

**6. Содержание дисциплины**, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины  Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося виды самостоятельной работы, часы		
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Всего	Работа с базой данных учебной ГИС	Подготовка реферата	Всего
Раздел 1. Теоретико-методические основы изучения литотехнических систем	<b>2</b>	2		<b>2</b>			
Текущая аттестация 1: <i>защита реферата</i>	<b>10</b>		2	<b>2</b>		8	<b>8</b>
Раздел 2. Особенности функционирования и оптимизации литотехнических систем различных видов	<b>84</b>	24	9	<b>33</b>	51		<b>51</b>
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	<b>12</b>		<b>2</b>			<b>10</b>	
<b>Итого</b>	<b>108</b>		<b>39</b>			<b>69</b>	

#### Содержание лекций:

Раздел 1. Природно-технические и литотехнические системы: понятия, компоненты, соотношение, цели изучения и проектирования. Литотехнические системы: структура, пространственные и временные границы, свойства. Элементарные, локальные, региональные и глобальные ЛТС. Классификации ЛТС. Принципы оптимизации ЛТС.

Устойчивость сооружений и устойчивость инженерно-геологических массивов. Понятие опасности и риска. Проблемы рационального использования верхних горизонтов литосферы при инженерно-хозяйственном освоении.

Раздел 2. Особенности строительства и функционирования, изменения природной составляющей и пути оптимизации литотехнических систем различных видов: градопромышленных, особо охраняемых исторических, горнотехнических, нефтегазопромысловых, транспортных, гидроэнергетических, атомно-энергетических, гидромелиоративных. Проблемы реконструкции и ликвидации ЛТС. Экологические аспекты функционирования ЛТС.

### **Содержание практических занятий:**

Выполнение заданий на основе учебной геоинформационной системы «Мировой опыт изысканий и строительства в различных инженерно-геологических условиях»:

1. Обобщить факторы, которые осложняют строительство *жилых зданий* в пределах различных типов инженерно-геологических структур (платформ с совместным распространением многолетнемерзлых пород, орогенов с распространением талых и немерзлых пород и т.д.), и методы инженерной защиты.
2. Обобщить факторы, которые осложняют строительство *тоннелей* в пределах различных типов инженерно-геологических структур (платформ с совместным распространением многолетнемерзлых пород, орогенов с распространением талых и немерзлых пород и т.д.), и методы инженерной защиты.
3. Обобщить факторы, которые осложняют строительство *мостов* в пределах различных типов инженерно-геологических структур (платформ с совместным распространением многолетнемерзлых пород, орогенов с распространением талых и немерзлых пород и т.д.), и методы инженерной защиты.
4. Обобщить факторы, которые осложняют строительство *гидроузлов* в пределах различных типов инженерно-геологических структур (платформ с совместным распространением многолетнемерзлых пород, орогенов с распространением талых и немерзлых пород и т.д.), и методы инженерной защиты.
5. Обобщить факторы, которые осложняют строительство *железных и автомобильных дорог* в пределах различных типов инженерно-геологических структур (платформ с совместным распространением многолетнемерзлых пород, орогенов с распространением талых и немерзлых пород и т.д.), и методы инженерной защиты.

### **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине**

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

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом заключения по результатам работы с базой данных ГИС и проверке рефератов.

**Заключение**, которое студенты составляют по результатам работы в ГИС «Мировой опыт изысканий и строительства в различных инженерно-геологических условиях», должно содержать два раздела:

- 1) Какие инженерно-геологические факторы осложняют строительство различных видов инженерных сооружений (жилых зданий, тоннелей, мостов, гидроузлов, трубопроводов, железных дорог и т.д.) в пределах различных типов инженерно-геологических структур (платформ с совместным распространением многолетнемерзлых пород, орогенов с распространением талых и немерзлых пород и т.д.).
- 2) Рекомендации по оптимизации работы рассмотренных литотехнических систем.

### ***Темы рефератов:***

1. Локальная градопромышленная литотехническая система
2. Локальная историко-культурная литотехническая система
3. Локальная горнотехническая литотехническая система
4. Локальная нефтепромысловая литотехническая система
5. Локальная газопромысловая литотехническая система
6. Локальная гидротехническая литотехническая система
7. Локальная атомно-энергетическая литотехническая система
8. Локальная гидромелиоративная литотехническая система
9. Локальная транспортная литотехническая система
10. Локальная трубопроводная литотехническая система

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

#### ***Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачет):***

1. Понятия «природно-технические системы» и «литотехнические системы»
2. Пространственные и временные границы литотехнических систем
3. Структура литотехнических систем
4. Структурные связи литотехнических систем
5. Виды состояний литотехнических систем. Понятие «устойчивость массивов»
6. Иерархия литотехнических систем
7. Основные принципы оптимизации литотехнических систем
8. Современные тенденции в градостроительстве
9. Техническая подсистема градопромышленных ЛТС
10. Изменения природной среды в градопромышленных ЛТС
11. Оптимизация градопромышленных ЛТС
12. Техническая подсистема Московской градопромышленной ЛТС
13. Природная подсистема Московской градопромышленной ЛТС
14. Изменения природной среды в Московской градопромышленной ЛТС
15. Особенности строительства и функционирования исторических памятников
16. Изменения состояния природной и технической подсистем исторических памятников
17. Современные тенденции в развитии минерально-сырьевой базы России
18. Техническая подсистема горнотехнических ЛТС (открытая разработка)
19. Техническая подсистема горнотехнических ЛТС (подземная разработка)
20. Изменения природной среды в горнотехнических ЛТС (открытая разработка)
21. Изменения природной среды в горнотехнических ЛТС (подземная разработка)
22. Оптимизация горнотехнических ЛТС (открытая разработка)
23. Оптимизация горнотехнических ЛТС (подземная разработка)
24. Технология подземного выщелачивания серы
25. Технология подземной газификации угля
26. Техническая подсистема нефтегазопромысловых ЛТС
27. Изменения природной среды в нефтегазопромысловых ЛТС
28. Оптимизация нефтегазопромысловых ЛТС
29. Техническая подсистема атомно-энергетических ЛТС
30. Изменения природной среды в атомно-энергетических ЛТС
31. Оптимизация атомно-энергетических ЛТС
32. Техническая подсистема оросительных систем
33. Виды оросительных систем. Различные способы орошения
34. Изменения природной среды в гидромелиоративных (оросительных) ЛТС
35. Оптимизация гидромелиоративных (оросительных) ЛТС

36. Осушительные гидромелиоративные ЛТС
37. Характеристика наземных транспортных ЛТС
38. Характеристика подземных транспортных ЛТС

### Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды оценочных средств</i>	Незачет	Зачет
<b>Знания</b> ( <i>устный опрос, реферат</i> ) специфики функционирования литотехнических систем различных типов, подходов к оценке, прогнозу и управлению их состоянием	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> ( <i>устный опрос, заключение по результатам работы с базой данных ГИС</i> ) решать задачи, связанные с функционированием литотехнических систем, на основе анализа отечественного и зарубежного опыта	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> ( <i>устный опрос, заключение по результатам работы с базой данных ГИС</i> ) комплексным подходом к изучению взаимодействующих геологических и технических объектов	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

#### 8. Ресурсное обеспечение:

##### А) Перечень основной и дополнительной литературы:

##### - основная литература: (библиотека МГУ, кафедральный фонд)

1. Теоретические основы инженерной геологии. Социально-экономические аспекты/ Под ред. Е.М. Сергеева. М.: Недра. 1985. 259 с.
2. Аверкина Т.И., Правикова Н.В. Руководство для пользователей ГИС “Мировой опыт изысканий и строительства в различных инженерно-геологических условиях”. М.: Сампринт, 2018.

##### - дополнительная литература: (библиотека МГУ, кафедральный фонд)

1. Бондарик Г.К. Эколого-геологическая проблема и природно-технические системы. М.: Икар, 2004. 240 с.
2. Бондарик Г.К. Геокибернетика – инструмент диагностики и прогнозирования состояний природных и природно-технических систем // Геоэкология. 2012. № 4. С. 364–371.

3. Голодковская Г.А., Елисеев Ю.Б. Геологическая среда промышленных регионов. М.: Недра. 1989. 220 с.
4. Трофимов В.Т., Аверкина Т.И. Теоретические основы региональной инженерной геологии. М.: ГЕОС, 2007. 460 с.

**Б) Перечень лицензионного программного обеспечения:**

программный пакет ArcGIS

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

учебная ГИС «Мировой опыт изысканий и строительства в различных инженерно-геологических условиях»

**Д) Материально-техническое обеспечение:**

мультимедийный проектор, компьютер, экран

**9. Язык преподавания** – русский.

**10. Преподаватель** – доцент кафедры инженерной и экологической геологии Аверкина Татьяна Ивановна

**11. Разработчик программы** – доцент кафедры инженерной и экологической геологии Аверкина Татьяна Ивановна.