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

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников /_____ /

«___» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Основы гидрогеологии

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

06.04.02 Почвоведение

Направленность (профиль) ОПОП:

Физика, мелиорация и эрозия почв

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета почвоведения (протокол №_____, дата _____)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.04.02 Почвоведение программы *магистратуры*.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1370).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** *относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения*

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

Перечень основных дисциплин

Высшая математика
Физика
Общая химия,
Органическая химия
Аналитическая химия
Физическая химия
Коллоидная химия
Геология с основами геоморфологии
Петрография с основами минералогии
Физика почв
Мелиорация почв
Почвоведение

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников (коды)	**Индикаторы (показатели) достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями**
М-СПК-1	***М-СПК-1.1*** ***М-СПК-1.2***	***Знать*** основные разделы науки гидрогеологии такие как "Строение подземной гидросферы", "Основы региональной гидрогеологии" ***Уметь*** дать обоснованные рекомендации по эксплуатации того или иного почвенного объекта с учетом влияния подземной гидросферы; организовать мониторинг окружающей среды с привлечением других специалистов ***Владеть*** методологией научных исследований в профессиональной области ***Иметь опыт деятельности*** построения карт гидроизогипс

4. **Объем дисциплины** 2 з.е.**,** в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** очная

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	**Всего (часы)**	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)			**Самостоятельная работа обучающегося**		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	**Всего**	Подготовка докладов, рефератов	Анализ литературы	**Всего**
Раздел 1. Предмет гидрогеологии. краткая история развития гидрогеологии как науки. Понятие о гидросфере. Происхождение подземной гидросферы. Строение подземной гидросферы	6	1	2	3	2	1	3
Раздел 2 Гидрогеологические свойства среды (горных пород); виды воды в горных породах	6	1	2	3	2	1	3

Раздел 3. Физические свойства и химический состав подземных вод	6	1	2	3	2	1	3
Раздел 4. Основные элементы гидрогеологической стратификации. Классификация подземных вод	6	1	2	3	2	1	3
Форма текущей аттестации по разделам 1-4	Устный опрос, доклады						
Раздел 5. Воды зоны аэрации. Грунтовые воды	11	1	4	5	3	3	6
Раздел 6. Межпласто-вые воды. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах	6	1	2	3	2	1	3
Раздел 7. Подземные воды территорий развития многолетне-мерзлых пород. Подземные воды в районах вулканической деятельности	6	1	2	3	2	1	3
Форма текущей аттестации по разделам 5-7	Устный опрос, доклады						
Раздел 8. Динамика подземных вод. Мелиоративная	6	1	2	3	2	1	3

гидрогеология							
Раздел 9. Гидрогеологическое районирование (региональная гидрогеология)	8	1	4	5	2	1	3
Раздел 10. Использование подземных вод. Охрана подземных вод от истощения и от загрязнений; ресурсы подземных вод; гидрогеологический мониторинг	9	1	4	5	2	2	4
Промежуточная аттестация - зачет	Зачет				2		
Итого	72						

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Предмет гидрогеологии. Происхождение воды и формирование гидросферы на Земле. Теории происхождения подземных вод: инфильтрационная, конденсационная, седиментационная, ювенильная. Водные ресурсы Земли**.** Гидросфера. Строение подземной гидросферы (гидрогеологический разрез земной коры).

Раздел 2. Гидрогеологические свойства среды (горных пород). Пустотность или скважность; влажность и влагоемкость, водоотдача; проницаемость, классификация пород по проницаемости. Понятие о породах-коллекторах и их коллекторских свойствах. Виды воды в горных породах.

Раздел 3. Физические свойства и химический состав подземных вод. Цвет, вкус, запах, прозрачность, сжимаемость, вязкость, электропроводность, радиоактивность, температура воды. Химический состав подземных вод: неорганические минеральные вещества (макро-, мезо- и микроэлементы); органические вещества, газовый состав. Факторы формирования химического состава подземных вод. Процессы формирования химического состава подземных вод (выщелачивание, растворение, концентрирование, смешение). Основные показатели химических свойств воды: pH, минерализация, ОВП, жесткость, агрессивность. Классификации подземных вод по химическому составу.

Раздел 4. Основные элементы гидрогеологической стратификации. Классификация подземных вод по условиям залегания в осадочных слоистых породах; в неслоистых горных породах.

Раздел 5. Воды зоны аэрации: почвенные воды, верховодка. Грунтовые воды. Особенности грунтовых вод. Поверхность грунтовых вод. Гидроизогипсы, построение карт гидроизогипс. Питание и разгрузка грунтовых вод. Баланс элемента водоносного пласта грунтовых вод. Режим грунтовых вод (гидродинамический, гидрохимический, температурный). Типы режимов грунтовых вод (водораздельный, прирусловой, переходный). Зональность грунтовых вод (схемы Ильина, Ланге, Каменского, Ковалевского).

Раздел 6. Межпластовые подземные воды**.** Определение. Особенности, мощность водоносного горизонта, пъзометрический уровень. Карты пьезоизогипс (гидроизопьез). Схемы формирования межпластовых подземных вод (наклонное залегание пласта; схема формирования в пластовой системе; схема для глубинных пластов). Артезианские бассейны. Понятие. Строение артезианского бассейна по Овчинникову. Понятие об артезианском склоне. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах**.**

Раздел 7. Подземные воды территорий развития многолетнемерзлых пород: надмерзлотные, межмерзлотные, подмерзлотные. Подземные воды в районах вулканической деятельности**.**

Раздел 8. Динамика подземных вод**.** Закономерности движения воды в зоне аэрации, инфильтрация. Режимы течения жидкости и законы фильтрации для ламинарного и турбулентного режима течения. Фильтрация в вязкопластичном режиме.

Гидродинамические особенности потоков подземных вод. Мощность, ширина потока, пьезометрический напор. Напорный градиент (гидравлический уклон); кривая понижения напора. Направление движения потока, скорость фильтрации, расход потока подземных вод. Гидродинамические сетки и их использование. Факторы, влияющие на изменение гидродинамических элементов потока. Формы и характер границ потоков подземных вод, краевые условия.

Установившееся движение подземных вод в однородных пластах. Движение грунтовых вод при горизонтальном залегании водоупорного ложа. Построение депрессионной кривой. Движение напорных вод в пластах постоянной мощности. Построение пьезометрической кривой. Напорно-безнапорное движение подземных вод.

Движение подземных вод в районах осушения и орошения (мелиоративная гидрогеология). Фильтрация воды из каналов. Основные типы дренажных сооружений и методы их гидрогеологического расчета. Типы гидрогеологических условий орошаемых и осушаемых территорий.

Раздел 9. Гидрогеологическое районирование. Номенклатура гидрогеологических регионов. Гидрогеологический массив. Артезианские бассейны платформенного типа (строение, гидродинамическая и гидрохимическая зональность). Артезианские бассейны межгорного типа (строение и особенности)..

Раздел 10. Использование и охрана подземных вод от истощения и от загрязнений**.** Использование подземных вод**.** Условия загрязнения подземных вод; основные виды загрязнений; основные процессы, влияющие на миграцию загрязнений; прогноз качества подземных вод в связи с возможностью их загрязнения; природная защищенность подземных

7. **Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине**:

7.1. **Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:** . Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации (темы для докладов, рефератов, презентаций)

Рекомендуемые темы:

1. Происхождение воды и формирование гидросферы на Земле; теории происхождения подземных вод.
2. Строение подземной гидросферы
3. Гидрогеологические свойства среды (горных пород).
4. Физические свойства и химический состав подземных вод.
5. Основные элементы гидрогеологической стратификации.
6. Условия формирования, залегания и распространения подземных вод.
7. Воды зоны аэрации.
8. Грунтовые воды. Основные понятия.
9. Режим и баланс грунтовых вод.
10. Межпластовые подземные воды. Основные схемы формирования.
11. Природные емкости артезианских вод.
12. Подземные воды в закарстованных и трещиноватых породах.
13. Подземные воды территорий развития многолетнемерзлых пород
14. Динамика подземных вод.
15. Движение подземных вод в районах осушения и орошения.
16. Гидрогеологическое районирование
17. Использование и охрана подземных вод от истощения и от загрязнений.

Примерные вопросы для зачета
Вопросы идентичны наименованиям разделов.

8. **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:**

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	**незачет**		**зачет**	
Знания *(виды оценочных средств: устные и письменные опросы)*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

9. **Ресурсное обеспечение:**

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

Никифорова А.С. Основы гидрогеологии. Учебное пособие. Тула: Гриф и К. 2006. 120 с. (в наличии на кафедре)

Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. Учебник. М.: Изд-во Московского ун-та, 2007. 448 с.

Дополнительная литература

Основы гидрогеологии. Т.1. Общая гидрогеология. /Под ред. Е.В. Пиннекера. Новосибирск: Наука, 1980.231 с.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы

10. **Язык преподавания: русский**

11. **Преподаватель (преподаватели):**

ФИО Никифорова Алла Сергеевна

Должность доцент

Ученая степень (когда и где присуждена) доктор биологических наук (ВАК РФ 05.09.1997)

Ученое звание (когда и кем присвоено) доцент по кафедре (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки 21.06.2007)

12. **Разработчики программы:**

ФИО Никифорова Алла Сергеевна

Должность доцент

Ученая степень (когда и где присуждена) доктор биологических наук (ВАК РФ 05.09.1997)

Ученое звание (когда и кем присвоено) доцент по кафедре (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки 21.06.2007)

13. **Краткая аннотация дисциплины:** Целью курса является изучение происхождения и строения подземной гидросферы; гидродинамического, гидрохимического и теплового режимов подземных вод; условий формирования, залегания и распространения подземных вод, что необходимо при обосновании мелиоративных и природоохранных мероприятий