



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ**

Утверждаю:  
декан факультета почвоведения МГУ

\_\_\_\_\_ С.А. Шоба  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геозкология**

Направление подготовки: **05.03.06 «Экология и природопользование»**

Автор-составитель:  
д.б.н., проф. Смагин А.В.

Рабочая программа дисциплины / практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и мелиорации почв,

(наименование кафедры)  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б.Умарова

Рабочая программа дисциплины / практики утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета почвоведения МГУ, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Рахлеева А.А.

Москва  
2018 г.

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: базовая часть

## 2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

Высшая математика  
Физика  
Общая химия,  
Органическая химия,  
Геология  
Биология  
Климатология  
Общее почвоведение  
Общая экология

## 3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:

Компетенции выпускников, формируемые частично при реализации дисциплины (модуля):

Способность использовать базовые знания естественных наук (физики, химии, биологии, экологии и наук о Земле), основные методы сбора, обработки и анализа полевой и лабораторной информации (ОПК-3.Б).

Способность использовать знания экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды и природопользования при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-4.Б).

Способность использовать знания и навыки для определения подходов к решению глобальных и региональных геоэкологических проблем (ПК-5.Б).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

- **знать и понимать** основные закономерности структурно-функциональной организации, природной и антропогенной динамики абиотических компонентов и факторов окружающей среды в связи с материально-энергетическим обеспечением жизни и человеческой цивилизации на Земле;
- **уметь** диагностировать и анализировать причины и механизмы возникновения геоэкологических проблем и критически оценивать возможности их решения с использованием современных технологий и технических средств;
- **владеть** на экспертном уровне методологическими подходами, критериями и моделями оценки экологического состояния объектов литосферы, гидросферы и атмосферы в соответствии с действующей в РФ нормативной базой.

## 4. Формат обучения: лекции, лабораторные занятия, семинары

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

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

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины «Общая экология»	Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий			Форма текущего контроля
		Контактная работа во взаимодействии с преподавателем		Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары + лабораторные работы		
1	Геоэкология как современное междисциплинарное направление в науках о жизни и Земле	4	2	6	Тесты Контрольная Рефераты Доклады
2	Эволюционная парадигма мироздания, геоэкологическая деятельность человека и общества; основные геосреды и физические основы геоэкологии.	8	20	24	Тесты Отчеты Контрольная Рефераты Доклады
3	Раздел 3. Антропогенные воздействия на объекты окружающей среды, их количественная оценка, мониторинг, экологическое нормирование и менеджмент (управление).	12	26	42	Тесты Отчеты Контрольная Рефераты Доклады
	Итого:	24	48	72	144
	Промежуточная аттестация:				Экзамен

Содержание дисциплины по разделам и темам:

**Раздел 1. Геоэкология как современное междисциплинарное направление в науках о жизни и Земле**

**Тема 1.**

**Предмет, структура, понятийный аппарат и задачи геоэкологии как фундаментальной естественно-научной дисциплины; исторические основы геоэкологии:**

Геоэкология как раздел современной экологии. Определение геоэкологии, цель и задачи. Предмет геоэкологии. Человек, общество, природа. Геосферы и антропогенные воздействия на них. Структура современной геоэкологии, ее место в системе наук о жизни и Земле, связь с другими науками. Краткая история становления и развития геоэкологии как междисциплинарного научного направления; роль отечественных исследователей в становлении геоэкологии.

## **Раздел 2.**

### **Эволюционная парадигма мироздания, геоэкологическая деятельность человека и общества; основные геосреды и физические основы геоэкологии.**

#### **Тема 1.**

##### **Естественно-научная картина мира и его динамики:**

Религиозно-философские и научные трактовки мироздания и динамики мира. Цикличность и направленность развития, прогресс и регресс, эволюция; реконструкция прошлого и прогноз. Теория эволюции и ее отражение в научных концепциях развития мира, органической жизни, человеческой цивилизации (социальной сфере). Материальное и духовное в постижении мира и его устройства. Физическое строение и эволюция Вселенной. Элементарные частицы, вакуумное состояние материи, аннигиляция; виды материальных взаимодействий. Рождение и этапы развития Вселенной (по А. Новикову); зарождение звезд, Солнца, планеты Земля. Возраст и характерные этапы эволюционной динамики планеты и жизни на ней. Относительная (стратиграфическая) и абсолютная геохронологическая шкала. Ограничения и проблемы радиоизотопных методов датировки, включая радиоуглеродный анализ. Эры, периоды, эпохи истории планеты. Катастрофические явления (столкновения с небесными телами, вулканизм, потопа) и их роль в земной динамике. Критический анализ доминирующих представлений об эволюции планеты и жизни.

#### **Тема 2.**

##### **Антропогенная деятельность, ее закономерности и геоэкологические последствия:**

Биологические и социальные потребности человека, экологические факторы и здоровье; комфортность среды проживания. Материальные и духовные законы в человеческом обществе. Личность и ее роль в историческом процессе. Современный рост населения и научно-технический прогресс; ограничивающие факторы и ресурсы. Средообразующая и разрушительная деятельность человека. Экологические кризисы, войны, техногенные катастрофы, терроризм и агрессия. Экология и (гео)политика в современном мире. Глобальные модели мировой динамики. Концепция устойчивого развития; международное сотрудничество, организации, форумы и соглашения. Законодательство в сфере экологии. Экологические технологии и энергетика будущего. Возможна ли гармония человека и Природы; борьба за существование, «сфера голого разума» или духовность?

#### **Тема 3.**

##### **Геоэкологические и физико-географические условия и ресурсы жизни на Земле, их динамика:**

Жизнь как структура в потоках веществ и энергии. Малый биологический и большой геологический круговороты веществ и энергии. Космическая (внешняя) и внутренняя энергия планеты как фактор ее динамики и поддержания жизни. Роль диссипативных мегапроцессов в становлении и поддержании жизни, термодинамический критерий эволюции живых систем. Земля как космическое тело. Космические факторы, обуславливающие возможность существования жизни на Земле. Солнечные и лунные циклы. Планеты солнечной системы, их состав, состояние и вероятность существования жизни. Малые космические тела (астероиды, кометы, метеориты) вероятности столкновения и возможные последствия. Магнитное поле и его динамика, пояса Ван-Аллена. Географические условия жизни, их современное состояние и палеореконструкция. Границы биосферы. Материки, острова, океаны и моря (соотношение площадей, ресурсная и экологическая характеристика). Эндогенные и экзогенные факторы динамики земной поверхности. Геологическое строение и эндогенная динамика Земли. Земная кора, литосфера, основные литосферные плиты, тектоника плит и дрейф континентов. Океаническое дно, шельф, склон и ложе океана. Рифт, океанические

хребты, субдукция плит. Разломы и складки, сбросы. Землетрясения и сейсмически активные регионы. Орогенез, типы гор и их строение. Вулканическая деятельность, типы вулканов. Горные породы и минералы. Типы горных пород (магматические, метаморфические, осадочные), геологический цикл их преобразования. Минералы, их генезис и свойства, полезные ископаемые. Экзогенные факторы геодинамики и природные ресурсы. Типы выветривания. Водная, ветровая и ледниковая эрозия. Пещеры и карст. Ледники и оледенения земной поверхности. Реки, типы речной сети, речные долины, береговые ландшафты, снос континентального материала в океаны. Озера и грунтовые воды. Пресные и соленые водные ресурсы. Водная экологическая проблема современности. Мировой океан, поверхностные течения и их причины. Спираль Экмана. Приливы и отливы вод, их космические механизмы. Глобальная климатическая роль Мирового океана. Отличия радиационного и теплового баланса деятельной поверхности суши и океана. Катастрофические явления в океане (цунами, сейсмическая активность, глубинные извержения). Атмосфера и климатические условия на планете. Состав и строение атмосферы. Циркуляция атмосферы и основные ветровые потоки. Циклоны, тропические циклоны и антициклоны, катастрофические погодные явления (тайфуны, ураганы, смерчи, пыльные бури), геофизические механизмы их образования и возможность прогноза. Образование атмосферных осадков и их типы. Парниковый эффект и глобальные климатические изменения. Роль жизни в создании и эволюции геоэкологических условий на планете. Геополитическое положение, природные ресурсы и производственный потенциал России в сравнении с мировым уровнем. Водные ресурсы, лесные ресурсы, полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, железные руды, цветные и благородные металлы), золотой запас и его динамика, население, культурный, научно-технический, военный потенциал, геоэкологические и геополитические проблемы и возможные сценарии их развития.

### **Раздел 3. Антропогенные воздействия на объекты окружающей среды, их количественная оценка, мониторинг, экологическое нормирование и менеджмент (управление).**

#### **Тема 1.**

#### **Антропогенное загрязнение, экологическая оценка, мониторинг и менеджмент водных экосистем:**

Оценка качества вод: интегральные показатели качества вод (ХПК, БПК, растворенный кислород, ЕС, рН), инструментальные средства контроля и мониторинга, нормативы, химическое загрязнение и его компьютерное моделирование, ПДК, индекс загрязненности ИЗВ). Разбавление и нормирование сброса сточных вод (уравнение баланса примеси, параметр кратности разбавления, условие экологического нормирования концентрации в сточной воде, ПДС и гидродинамический коэффициент смешивания). Технологии очистки вод (физические, физико-химические и биологические методы очистки; очистка промышленных и бытовых стоков, очистка поверхностных стоков и подготовка питьевых вод).

#### **Тема 2.**

#### **Антропогенное загрязнение, экологическая оценка, мониторинг и менеджмент атмосферы.**

Загрязнение атмосферы и основные показатели ее качества (природные и антропогенные источники загрязнения, виды загрязняющих веществ, первичное и вторичное загрязнение, компьютерное моделирование, ПДК веществ в воздухе (разовая, рабочей смены, среднесуточная), загрязнение городской атмосферы и здоровье человека). Автоматизированный мониторинг экологического состояния атмосферы. Расчет рассеивания вредных примесей в атмосфере (методика ОНД-86) (максимальные концентрации для горячих и холодных выбросов, их зависимости от параметров трубы и других условий выброса); температурные инверсии и смог. Защита атмосферы и

технологии очистки воздушной среды (экологическое нормирование выбросов, физические (пылеулавливание), физико-химические (абсорбция, адсорбция), химические (окисление, восстановление, гетерогенный катализ) методы и технологии очистки воздуха; очистка выхлопных газов; роль почв и зеленых насаждений в поддержании состава и состояния городской атмосферы). Методики расчета платы за загрязнение воздуха (подвижные, точечные источники) и размещение твердых отходов различного класса опасности; порядок действующих в РФ тарифов на загрязнение окружающей среды.

### **Тема 3.**

#### **Почвы и грунты (экологические функции, экологическое состояние, мониторинг, негативные антропогенные воздействия и менеджмент).**

Почвы: определение, разнообразие, основные экологические функции; экологическое состояние и проблемы антропогенной деградации и загрязнения почв; модели почводинамики. Проблема экологического нормирования почв как сложно-организованных распределенных сред; ресурсный подход к экологической и экономической оценке почв. Нормативная база для оценки загрязнения почв (в России и за рубежом); ПДК и их дифференциация в зависимости от качества почвы. Санитарно-гигиенические критерии и нормативы; агрохимические и физические показатели качества. Пилотная версия АИС для экологической оценки и менеджмента городских почв (ресурсный подход, принципы работы, структура, модули, примеры работы). Почвенные режимы (температурный, водно-воздушный, солевой, кислотно-щелочной, биологическая активность...), их роль в обеспечении экологического функционирования почв, нормативы, компьютерное моделирование и мониторинг с использованием современных средств инструментального анализа. Менеджмент почв урбо и агроэкосистем (методологические подходы, технологии культивации и ремедиации (очистки) почв). Количественный подход к экологическому нормированию воздействий на почвы и оценке экологических рисков при антропогенных нагрузках.

#### **Тема 4. Антропогенные воздействия на природные биологические объекты и ресурсы; сохранение биоразнообразия на Планете:**

Влияние человека на природные растительные сообщества различных типов. Редкие и исчезающие виды растений, пути их сохранения. Антропогенные воздействия на животный мир Планеты. Редкие и исчезающие виды животных. Зоологические и национальные парки, заповедное дело. Антропогенная динамика микроорганизмов и их сообществ. Проблема антропогенного биологического загрязнения объектов окружающей среды и пути ее решения.

#### **Тема 5. Теоретические основы, модели и практика и почвенно-ландшафтного конструирования:**

Антропогенные ландшафты, специфика их структурно-функциональной организации и ее учет в почвенно-ландшафтном конструировании. Геоэкологические основы почвенно-ландшафтного проектирования и конструирования. Виды и технологические схемы ландшафтных и почвенных конструкций различного функционального назначения. Природные и синтетические материалы, их композиции (смеси) для улучшения качества и конструирования почв и ландшафтов (рекультивации). Современные почвенно-гидрофизические модели, получение их информационного обеспечения и характеристика возможностей применения в почвенно-ландшафтном проектировании. Практика почвенного ландшафтного конструирования в России и за рубежом.

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

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

Рекомендуемые темы докладов, рефератов, презентаций и др – по видам заданий:

- 1) Предмет, цели и задачи, структура современной геоэкологии, ее место в системе наук о жизни и Земле, связь с другими науками.
- 2) Краткая история становления и развития геоэкологии как междисциплинарного направления в науках о жизни и Земле.
- 3) Религиозно-философские и научные трактовки мироздания и динамики мира.
- 4) Теория эволюции и ее отражение в научных концепциях развития мира, органической жизни, человеческой цивилизации (социальной сфере).
- 5) Возраст и характерные этапы эволюционной динамики планеты и жизни на ней; ограничения и проблемы радиоизотопных методов датировки, включая радиоуглеродный анализ.
- 6) Эндогенные и экзогенные факторы динамики земной поверхности.
- 7) Природные ресурсы и физико-географические условия России в сравнение с мировыми.
- 8) Парниковый эффект и глобальные климатические изменения.
- 9) Поливное земледелие и вторичное засоление аридных земель; современные технологии почвенного конструирования для устойчивого поливного земледелия.
- 10) Разбавление и нормирование сброса сточных вод (уравнение баланса примеси, параметр кратности разбавления, условие экологического нормирования концентрации в сточной воде, ПДС и гидродинамический коэффициент смешивания).
- 11) Расчет рассеивания вредных примесей в атмосфере (методика ОНД-86).
- 12) Экологические функции почв.
- 13) Пилотная версия АИС для экологической оценки и менеджмента городских почв (ресурсный подход, принципы работы, структура, модули, примеры работы).
- 14) Количественный подход к экологическому нормированию воздействий на почвы.
- 15) Почвенно-ландшафтное конструирование (природные и синтетические материалы, их композиции (смеси), основные типы почвенных конструкций, принципы их расчета, функциональные слои, экраны, эффективность, примеры)

Примеры контрольных работ:

**КР№** \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

1. Концепция устойчивого развития, позволяющего обеспечить стабильный экономический рост, не приводящий к деградации окружающей среды принята в:

1. 1972 Стокгольм \_\_\_\_ 2. 1975 Хельсинки \_\_\_\_ 3. 1992 Рио-де Жанейро \_\_\_\_

2. В равновесных условиях концентрация диоксида углерода в воде залива оказалась такой же, как и в окружающей атмосфере. Какова была реакция водной среды:

1. кислая \_\_\_\_ 2. нейтральная \_\_\_\_ 3. щелочная \_\_\_\_

3. Самые высокие приливы (сизигийные) происходят:

1. в полнолуние \_\_ 2. в первую четверть \_\_ 3. в последнюю четверть Луны \_\_\_\_

4. Получены данные анализа содержания тяжелого металла (С) и плотности ( $\rho_b$ ) в почве:

h, см	5	20	50	80
С, мг/кг	39,1	30,6	16,5	9
$\rho_b$ , г/см <sup>3</sup>	1,3	1,4	1,5	1,6

Рассчитать объемное содержание поллютанта, построить в EXCEL график зависимости объемного содержания от глубины и провести его аппроксимацию наиболее адекватной функцией из следующего перечня: (линейная, степенная, экспоненциальная, логарифмическая). По уравнению аппроксимации провести в EXCEL интерполяцию

данных (расчет для глубин, где не было измеренных данных) для метрового профиля, начиная от нулевой отметки ( $h=0$ ) и заканчивая 1 м через каждые 5 см. Используя аналитическое или численное (функция PERSONAL.XLS!Integral) интегрирование оценить запас тяжелого металла в почве и сравнить с нормативным (ПДК= 48 г/м<sup>2</sup>).  
запас \_\_\_\_\_ г/м<sup>2</sup>. Почва \_\_\_\_\_ (загрязнена/не загрязнена).

5. Экспериментально определены параметры функции ван-Генухтена для ОГХ (основной гидрофизической характеристики) торфяного почвomodификатора:  $Q_s=0,92$ ,  $Q_r=0,002$ ,  $\alpha=0,04$ ,  $n=1,2$  и коэффициент фильтрации  $K_s=220$  см/сут.. Используя компьютерную модель HYDRUS-1D, рассчитать динамику влажности в двухслойной почвенной конструкции глубиной 1 м в течение 100 суток корневого потребления травянистым газоном (grass) с потенциальной транспирацией 0,3 см/сут и нулевым испарением с поверхности (upper boundary flux=0), если исходно почва была насыщена влагой. Условие на нижней границе – отсутствие притока влаги (Seepage face). Начальное состояние задать по глубине ступенькой давления  $h$ : 0,-1, 0,-1, 0, -1 и т.д. Материалы слоев: 0-20см – торф, 20-100см – песок (sand –ОГХ задать из базы HYDRUS). Определить по графику актуального корневого водопотребления (actual root water uptake) через сколько дней газон необратимо погибнет, если гибели соответствует критическое водопоглощение 0,1 см/сут.  
**Ответ:** газон завянет через \_\_\_\_\_ сут.

Примеры практических (лабораторных) работ:

1. Автоматизированный мониторинг гидротермических показателей окружающей среды с помощью программируемых датчиков DS121, DS1923.
2. Мониторинг состояния атмосферы помещений портативными газоанализаторами AZ 7752, AZ 7755 (на примере диоксида углерода и паров воды).
3. Определение БПК в пробах воды и почвы инкубационным методом с помощью портативных газоанализаторов кислорода МГЛ-18.
4. Кондуктометрическая оценка засоления почвогрунтов и воды.
5. Потенциометрическая оценка pH и содержания нитратов в почвогрунтах, воде и пищевой продукции.
6. Определение основной гидрофизической характеристики и влагопроводности почвогрунтов методом равновесного центрифугирования.
7. Определение температуропроводности почвогрунтов с помощью программируемых датчиков DS121.
8. Экспресс-оценка дисперсности (удельной поверхности) почвогрунтов с помощью программируемых датчиков DS123.
9. Определение потери при прокаливании и зольности образцов почвогрунтов термогравиметрическим методом.
10. Камеро-статическое определение дыхания почв: буровой отбор проб почвогрунтов на плотность, содержание влаги и загрязняющих веществ (занятие-экскурсия в городских условиях).

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

1. Геоэкология как раздел современной экологии. Определение геоэкологии, цель и задачи. Предмет геоэкологии. Человек, общество, природа. Геосферы и антропогенные воздействия на них. Структура современной геоэкологии, ее место в системе наук о жизни и Земле, связь с другими науками. Краткая история



- становления и развития геоэкологии как междисциплинарного научного направления; роль отечественных исследователей в становлении геоэкологии.
2. Религиозно-философские и научные трактовки мироздания и динамики мира. Цикличность и направленность развития, прогресс и регресс. Духовные законы (заповеди) мироздания. Материальное и духовное в постижении мира и его устройства.
  3. Теория эволюции и прогресса; ее отражение в научных концепциях развития мира, органической жизни, человеческой цивилизации (социальной сфере). Относительность прогресса и кризис цивилизации потребления
  4. Физическое строение и эволюция Вселенной. Элементарные частицы, вакуумное состояние материи, аннигиляция; виды материальных взаимодействий. Рождение и этапы развития Вселенной (по И. Новикову, 2001 и В. Трубицину, 2010); зарождение звезд, Солнца, планеты Земля.
  5. Возраст и характерные этапы эволюционной динамики планеты и жизни на ней. Относительная (стратиграфическая) и абсолютная геохронологическая шкала. Эры, периоды, эпохи истории планеты. Катастрофические явления (столкновения с небесными телами, вулканизм, потопа) и их роль в земной динамике.
  6. Критический анализ доминирующих представлений об эволюции планеты и жизни, определения возраста и расстояний до материальных объектов Вселенной.
  7. Земля как космическое тело. Космические факторы, обуславливающие возможность существования жизни на Земле. Солнечные и лунные циклы. Планеты солнечной системы, их состав, состояние и вероятность существования жизни. Малые космические тела (астероиды, кометы, метеориты).
  8. Энергетические системы Земли. Роль диссипативных мегапроцессов в становлении и поддержании жизни (сопряженные процессы по В.С. Голубеву). Космическая (внешняя) и внутренняя энергия планеты как фактор ее динамики и поддержания жизни. Внутреннее строение Земли; границы биосферы. Географические условия жизни. Эндогенные и экзогенные факторы динамики земной поверхности
  9. Геологическое строение и эндогенная динамика Земли. Земная кора, литосфера, основные литосферные плиты, тектоника плит и дрейф континентов. Океаническое дно, шельф, склон и ложе океана. Рифт, океанические хребты, субдукция плит. Разломы и складки, сбросы. Землетрясения и сейсмически активные регионы. Орогенез, типы гор и их строение. Вулканическая деятельность, типы вулканов. Горные породы и минералы. Типы горных пород (магматические, метаморфические, осадочные), геологический цикл их преобразования. Минералы, их генезис и свойства, полезные ископаемые.
  10. Экзогенные факторы геодинамики и природные ресурсы. Типы выветривания. Водная, ветровая и ледниковая эрозия. Пещеры и карст. Ледники и оледенения земной поверхности. Реки, типы речной сети, речные долины, береговые ландшафты, снос континентального материала в океаны. Озера и грунтовые воды. Пресные и соленые водные ресурсы. Водная экологическая проблема современности. Мировой океан, поверхностные течения и их причины. Спираль Экмана. Приливы и отливы вод, их космические механизмы. Катастрофические явления в океане (цунами, сейсмическая активность, глубинные извержения).
  11. Геополитическое положение, природные ресурсы и производственный потенциал России в сравнении с мировым уровнем. Водные ресурсы, лесные ресурсы, полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, железные руды, цветные и благородные металлы), золотой запас и его динамика, население, культурный, научно-технический, военный потенциал, геоэкологические и геополитические проблемы и возможные сценарии их развития.
  12. Биологические и социальные потребности человека, экологические факторы и здоровье; комфортность среды проживания. Материальные и духовные законы в

- человеческом обществе. Личность и ее роль в историческом процессе. Взаимоотношения человека и Природы; борьба за существование, «сфера голого разума» или духовность?
13. Современный рост населения и научно-технический прогресс; ограничивающие факторы и ресурсы. Средообразующая и разрушительная деятельность человека. Экологические кризисы, войны, техногенные катастрофы, терроризм и агрессия. Экология и (гео)политика в современном мире.
  14. Глобальные модели мировой динамики. Концепция устойчивого развития; международное сотрудничество, организации, форумы и соглашения. Экологические технологии и энергетика будущего.
  15. Атмосфера и климатические условия на планете. Состав и строение атмосферы. Циркуляция атмосферы и основные ветровые потоки. Циклоны и антициклоны, катастрофические погодные явления (тайфуны, ураганы, смерчи, пыльные бури), механизмы их образования и возможность прогноза. Образование атмосферных осадков и их типы. Парниковый эффект и глобальные климатические изменения.
  16. Оценка качества вод: интегральные показатели качества вод (ХПК, БПК, растворенный кислород, ЕС, рН), инструментальные средства контроля и мониторинга, нормативы, химическое загрязнение, ПДК, индекс загрязненности ИЗВ).
  17. Разбавление и нормирование сброса сточных вод (уравнение баланса примеси, параметр кратности разбавления, условие экологического нормирования концентрации в сточной воде, ПДС и гидродинамический коэффициент смешивания).
  18. Технологии очистки вод (физические, физико-химические и биологические методы очистки; очистка промышленных и бытовых стоков, очистка поверхностных стоков и подготовка питьевых вод).
  19. Загрязнение атмосферы и основные показатели ее качества (природные и антропогенные источники загрязнения, виды загрязняющих веществ, первичное и вторичное загрязнение, ПДК веществ в воздухе (разовая, рабочей смены, среднесуточная), автоматизированный мониторинг экологического состояния атмосферы, моделирование загрязнения атмосферы, загрязнение городской атмосферы и здоровье человека).
  20. Расчет рассеивания вредных примесей в атмосфере (методика ОНД-86) (максимальные концентрации для горячих и холодных выбросов, их зависимости от параметров трубы и других условий выброса); температурные инверсии и смог.
  21. Защита атмосферы и технологии очистки воздушной среды (экологическое нормирование выбросов, физические (пылеулавливание), физико-химические (абсорбция, адсорбция), химические (окисление, восстановление, гетерогенный катализ) методы и технологии очистки воздуха; очистка выхлопных газов; роль почв и зеленых насаждений в поддержании состава и состояния городской атмосферы).
  22. Методики расчета платы за загрязнения воздуха (подвижные, точечные источники) и размещение твердых отходов различного класса опасности; порядок действующих в РФ тарифов на загрязнение окружающей среды.
  23. Понятие почвы с экологической точки зрения; основные экологические функции почв; модели почводинамики.
  24. Проблема экологического нормирования почв как сложно-организованных распределенных сред; ресурсный подход к экологической и экономической оценке почв.
  25. Нормативная база для оценки загрязнения почв (в России и за рубежом); ПДК и их дифференциация в зависимости от качества почвы. Санитарно-гигиенические критерии и нормативы; агрохимические и физические показатели качества.

26. АИС для экологической оценки и менеджмента городских почв (ресурсный подход, принципы работы, структура, модули, примеры работы).
27. Почвенные режимы (температурный, водно-воздушный, солевой, кислотно-щелочной, биологическая активность...), их роль в обеспечении экологического функционирования почв, компьютерное моделирование, нормативы и мониторинг с использованием современных средств инструментального анализа.
28. Менеджмент почв урбо и агроэкосистем (методологические подходы, технологии культивации и ремедиации (очистки) почв). Количественный подход к экологическому нормированию воздействий на почвы.
29. Влияние человека на природные растительные сообщества различных типов. Редкие и исчезающие виды растений, пути их сохранения.
30. Антропогенные воздействия на животный мир Планеты. Редкие и исчезающие виды животных. Зоологические и национальные парки, заповедное дело.
31. Антропогенная динамика микроорганизмов и их сообществ. Проблема антропогенного биологического загрязнения объектов окружающей среды и пути ее решения.
32. Антропогенные ландшафты, специфика их структурно-функциональной организации и ее учет в почвенно-ландшафтном конструировании. Геоэкологические основы почвенно-ландшафтного проектирования и конструирования.
33. Виды и технологические схемы ландшафтных и почвенных конструкций различного функционального назначения.
34. Природные и синтетические материалы, их композиции (смеси) для улучшения качества и конструирования почв и ландшафтов (рекультивации).
35. Современные почвенно-гидрофизические модели, получение их информационного обеспечения и характеристика возможностей применения в почвенно-ландшафтном проектировании.
36. Практика почвенного ландшафтного конструирования в России и за рубежом.
37. Почвенно-ландшафтное конструирование (основные типы конструкций, принципы их расчета, функциональные слои, экраны, эффективность, примеры).

## 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:

### А. Основная литература:

Григорьева И.Ю. Геоэкология. М.:ИНФРА-М, 2013. 270с.

Основы экологического мониторинга (практическое пособие для бакалавров). П/ред И.С. Белюченко, А.В. Смагина Краснодар.: КубГАУ, 2012. 252 с

Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Мищенко Н.В. Прикладная экология М.: Акад. Проект «Традиция», 2005. 384с.

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания	Название журнала	Том (выпуск) журнала	Номер журнала
1	Григорьева И.Ю.	Геоэкология		М	ИНФРА-М	2013			
2		Основы экологического	П/ред И.С.	Краснодар	КубГАУ	2012			

		мониторинга (практическое пособие для бакалавров)	Белючен ко, А.В. Смагина						
3	Трифонов Т.А., Селиванов а Н.В., Мищенко Н.В.	Прикладная экология		М	Акад. Проект «Традици я»	2005			

Б. Дополнительная литература.

Белюченко И.С., Смагин А.В., Попок Л.Б., Попок Л.Е. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании // Краснодар: КубГАу, 2015, 312 с.

Богдановский Г.А. Химическая экология М.: МГУ, 1994. 237 с.

Будыко М.И. Глобальная экология М.: Мысль, 1977. 327с.

Калыгин В.Г. Промышленная экология М.: Академия, 2006. 432с.

Морозов А.И. О почве и почвоведении (взгляд со стороны) М.:ГЕОС. 2007. 286 с.

Основы инженерной биологии с элементами ландшафтного планирования Майкоп-М.: тов. КМК, 2006, 281с.

Смагин А.В., Шоба С.А., Макаров О.А. Экологическая оценка почвенных ресурсов и технологии их воспроизводства (на примере г. Москвы). М.: Издательство Московского ун-та. 2008. 360с.

Смагин А.В. Теория и практика конструирования почв. М.: Издательство Московского ун-та. 2012. 544 с.

Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель. М.: КОЛОС, 2000. 320с.

Теории и методы физики почв. М.: Гриф и К, 2007. 616с.

Шейн Е.В. Курс физики почв. М.: Издательство Московского ун-та, 2005. 430с.

Эволюция вселенной и происхождение жизни. М.: Эксмо, 2010. 624с.

Simunek J., van Genuchten M. Th., Sejna M. The HYDRUS-1D Software Package for Simulating the One-Dimensional Movement of Water, Heat, and Multiple Solutes in Variably-Saturated Media. Dept. of Environmental Sci. Univ. of California Riverside, 2005. 240 p.

Нормативно-правовые документы, электронные версии учебно-методической и научной литературы по курсу;

В. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Компьютерные программы: HYDRUS-1D, SIGMA-PLOT-7, MATLAB-7, RETC, DALLAS SEMICONDUCTOR.

АИС для инвентаризации городских почвенных ресурсов и подбора технологий их ремедиации (пилотная версия);

Интернет-источники:

[www.hydrus2d.com](http://www.hydrus2d.com), <http://www.lib.msu.ru/>, [bookfi.ru](http://bookfi.ru), [matematikam.ru/calculate-online/dif...копия](http://matematikam.ru/calculate-online/dif...копия), [http://mathematik.boom.ru/math\\_ecol.html](http://mathematik.boom.ru/math_ecol.html), [www.normativ.su](http://www.normativ.su), <http://moscow.soil.msu.ru/>, <http://www.innovbusiness.ru/>, <http://www.mizs.ru/>, <http://www.twirpx.com/files/husbandry/soilscience/>, <http://www.geoterra.ru/>, <http://aircondi.h1.ru/>, <http://www.publiceco.ru/>, [www.tsinao.chat.ru](http://www.tsinao.chat.ru).

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

#### А. Помещения

- лекционная потоковая аудитория, оборудованная оргтехникой (проектор, компьютер, выход в Интернет);
- машинный класс с выходом в интернет для проведения семинарских и самостоятельных занятий по компьютерному моделированию, использованию современных математических моделей в экологии, а также подготовки студентов к промежуточной и основной форме аттестации.
- лабораторный практикум с соответствующим оборудованием для проведения лабораторных работ по программе «Геоэкология».

#### Б. Оборудование:

Для лекционной и семинарской аудиторий: необходимая оргтехника, ЭВМ, выход в интернет и др.

Для демонстрационных и индивидуальных практических работ: лабораторные приборы и оборудование (весы, сушильные шкафы, газоанализаторы, портативные кондуктометры и потенциометры, центрифуга, муфельная печь, стеклянная, пластмассовая и керамическая посуда, автоматизированные сенсоры с программным обеспечением для экспрессной экологической оценки и мониторинга объектов окружающей среды и тд)

.....

#### В. Иные материалы

Пилотная версия АИС с интернет-доступом для экологической оценки городских почвенных ресурсов и принятия научно-обоснованных управленческих решений по их ремедиации и воспроизводству.

### 9. Язык преподавания: русский

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 / специальности «Экология и природопользование» программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.