

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
академик РАН Добролюбов С.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Глобальные геоэкологические проблемы

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Геоэкология и физическая география мира»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол №21 от 30.09.2023)

Москва 2023

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 «География» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2021

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована без разрешения факультета.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях введения в геоэкологию, освоения и изменения ландшафтов суши, экологии человека, биоразнообразия.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
СПК-1.Б (<i>формируется частично</i>) владеет теоретическими основами геоэкологии и ландшафтной экологии, в т.ч. числе знанием глобальных закономерностей функционирования и развития географической оболочки; особенностей освоения, изменения и современного геоэкологического состояния ландшафтов России и мира.	Применяет теоретические знания по геоэкологии и глобальным геоэкологическим проблемам в научной и практической деятельности	<p>Знать: основные глобальные геоэкологические проблемы, их формирование и динамику, показатели состояния и основные источники информации по ним.</p> <p>Уметь: искать и анализировать данные по состоянию глобальных геоэкологических проблем.</p> <p>Владеть: навыками поиска, верификации и интерпретации профессиональных источников информации, в т.ч. на английском языке или других языках международного общения, для получения актуальных данных об особенностях освоения территории и современных геоэкологических проблемах.</p>
СПК-3.Б (<i>формируется частично</i>) владеет подходами к оценке природных, социально-экономических, исторических и этнокультурных факторов развития территорий/регионов для оценки их вклада в формирование геоэкологических проблем, а также разработке мер для их решения	Применяет подходы к оценке различных факторов развития регионов и их вклада в формирование глобальных геоэкологических проблем	<p>Знать: региональные различия в проявлении глобальных геоэкологических проблем, обусловленные природными, социально-экономическими, историческими и этнокультурными особенностями территорий.</p> <p>Уметь: анализировать и сопоставлять факторы развития территорий и формирования глобальных геоэкологических проблем, используя различные подходы.</p> <p>Владеть: навыками применения различных подходов комплексного анализа территории, с учетом знаний ее природных, социально-экономических, исторических и этнокультурных особенностей, для оценки предпосылок формирования геоэкологических проблем, а также возможных путей их решения.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 39 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 33 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

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

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>					Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Всего
Тема 1. Введение	4	2				2	2		2
Тема 2. Народонаселение и продовольственная проблема		2				2			
Тема 3. Геоэкологические проблемы, связанные с сельским хозяйством		2	2			4			
Тема 4. Дефицит водных ресурсов и снижение качества водных ресурсов		2				2	2		2
Тема 5. Обезлесение и деградация лесных экосистем		2	2			4			
Текущая аттестация 1: тест			1			1	2		2
Тема 6. Круговорот углерода		2				2	2		2

Тема 7. Изменение климата		3	2			5				
Тема 8. Деградация земель, опустынивание		3	2			5				
Тема 9. Биоразнообразие		2				2	2		2	
Тема 10. Загрязнение воздуха		2				2	2		2	
Тема 11. Управление отходами		2				2	2		2	
Тема 12. Геоэкологические проблемы Мирового океана		2	2			4	2		2	
Текущая аттестация 2: защита реферата			2			2	6	6	12	
Промежуточная аттестация – экзамен		<i>Устный экзамен</i>					5			
Итого		72	39					33		

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Тема 1. Введение. Краткое введение в геоэкологию, история науки. Подходы Г.Н.Голубева, Э.П.Романовой к выделению глобальных геоэкологических проблем. Структура докладов Глобальная экологическая перспектива (GEO, UNEP) и Environment at a Glance Indicators (OECD) как примеры подходов к выделению глобальных геоэкологических проблем. Обзор международной экологической политики для решения глобальных геоэкологических проблем (примеры успешных инициатив и инициатив, требующих дальнейших усилий).

Тема 2. Народонаселение и продовольственная проблема. История формирования и развития проблемы, международные организации, саммиты, принимаемые международным сообществом цели (Цели развития тысячелетия и Цели устойчивого развития (ЦУР)). Источники данных и показатели (статистика и отчеты ФАО). Динамика показателя распространенности недоедания в конце 20 – начале 21 вв. ЦУР 2 «Ликвидация голода», ее задачи, показатели и статистика по обозначенным показателям.

Тема 3. Геоэкологические проблемы, связанные с сельским хозяйством. Агроприродный потенциал. Знакомство с отечественным (Агроклиматическая карта мира, 1972) и зарубежным (Агро-экологическое зонирование ФАО) подходами в оценке агроклиматических условий территории. Рассмотрение факторов рельефа и плодородия почв и водообеспеченности. Структура земельных ресурсов мира и материков. Качество земельных ресурсов, используемых в сельском хозяйстве. Проекты Land Degradation Assessment (LADA) Project, Global Assessment of Human-induced Soil Degradation (GLASOD). ЦУР 12 «Ответственное производство и потребление» и ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши», задачи, показатели и статистика, касающиеся сельского хозяйства и состояния агроландшафтов.

Тема 4. Дефицит водных ресурсов и снижение качества водных ресурсов. Гидрологический цикл. Водный баланс. Активность водообмена. Показатели водно-ресурсной характеристики региона (территориальная водообеспеченность и удельная душевая водообеспеченность). Водохозяйственный баланс. Особенности структуры водопотребления по материкам, по отраслям. Дефицит водных

ресурсов, уровень водного стресса: статистика ФАО по макрорегионам. Проблема качества водных ресурсов, особенности управления водными ресурсами и стоками в зависимости от водопотребителя, виды загрязнений. ЦУР 6 «Чистая вода и санитария», задачи, показатели и статистика по ним.

Тема 5. Обезлесение и деградация лесных экосистем. Показатели площади лесов и лесистости по материкам. Распределение лесов мира по климатическим поясам и показатели продуктивности лесов. Обезлесение, расширение площади лесов, чистое изменение площади лесов. Источники информации: статистика ФАО, отчеты ФАО (Forest Resource Assessment) и ресурс Global Forest Change. Различия в определениях «леса» и «изменения площади лесов». Причины обезлесения. Деградация лесных массивов и ее причины. ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши», задачи, показатели и статистика, касающаяся лесов.

Тема 6. Круговорот углерода. Резервуары и потоки углерода, их оценочные значения в глобальном масштабе. Потоки углерода, связанные с антропогенной деятельностью. Схема баланса углерода в лесной экосистеме: понятия чистой первичной продукции, чистой экосистемной продукции, гетеротрофного дыхания, почвенного дыхания, чистой биомной продукции. Знакомство с методиками МГЭИК по оценке изменения запасов углерода в резервуаре (через оценку запасов углерода в два момента времени и через оценку поступления и потерь углерода). Примеры оценок чистого экосистемного углеродного бюджета лесов России в работах А.З.Швиденко, Д.Г.Щепаченко. Знакомство с материалами Шестого оценочного доклада МГЭИК.

Тема 7. Изменение климата. Потоки углерода, связанные с землепользованием и сжиганием органического топлива. Статистика международного энергетического агентства (МЭА) по энергопроизводству в регионах мира, по источникам топлива. Статистика эмиссий углекислого газа по секторам экономики и видам топлива (глобальный масштаб). Парниковые газы, их природные и антропогенные источники, содержание в атмосфере во временной динамике, парниковый эффект. Вклад парникового газа в изменение средней температуры Земли. Данные Шестого оценочного доклада МГЭИК по климатическим характеристикам: динамика экстремумов тепла, ливневых осадков, засух. Обзор международной климатической политики с 1992 г. по н.в.

Тема 8. Деградация земель и опустынивание. Понятие опустынивания, факторы, признаки, степень опустынивания в глобальном масштабе и последствия процесса. Территории, подверженные опустыниванию, региональные кейсы и разногласия в данных мониторинга и исследований. Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием как пример комплексного подхода к решению ряда геоэкологических проблем. ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши»: задачи, показатели и статистика, связанные с опустыниванием.

Тема 9. Биоразнообразие. Темпы сокращения биоразнообразия на суше и в морских экосистемах. Изменение структуры земельного покрова и землепользования как драйвер потери биоразнообразия. Связь с проблемами обезлесения и загрязнением мирового океана. Подходы для решения проблемы: особо охраняемые природные территории, охрана животных и растений. Экономические инструменты (налоги) и правовые (международные конвенции, в т.ч. Конвенция ООН по биоразнообразию). ЦУР 14 «Сохранение морских экосистем» и ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши»: задачи, показатели и статистика, связанные с биоразнообразием.

Тема 10. Загрязнение воздуха. Виды загрязняющих воздух веществ: традиционные загрязнители, озоноразрушающие вещества, вещества, способствующие образованию фотохимических смогов, мелкие частицы pm10, pm2.5, а также ПАУ, ЛОС, стойкие биоаккумулятивные токсичные вещества, в т.ч. ртуть, свинец и стойкие органические соединения. Изучение взаимосвязей между сектором экономики, производящим выбросы загрязняющих веществ, негативным воздействием на экосистемы (формирование экологической

проблемы), негативным воздействием на здоровье человека и социально-экономическое благополучие в целом. Динамика выбросов диоксида серы и оксидов азота 1990-2015 гг. по макрорегионам и отраслям экономики. Пример мониторинга загрязняющих веществ в воздухе на данных Европейского агентства по окружающей среде (ЕЕА) и Национального института экологических исследований Японии (NIES). ЦУР 11 «Устойчивые города и населенные пункты» и ЦУР 12 «Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства»: задачи, показатели и статистика, касающиеся качества воздушной среды.

Тема 11. Управление отходами. Объемы образования отходов и их динамика: промышленные, бытовые. Опасные отходы, электронные отходы, микропластик. Проблема международного экспорта и импорта и нелегального трафика опасных отходов. Базельская, Роттердамская и Стокгольмская конвенции, Декларация Найроби. Понятие циркулярной экономики, ресурсной эффективности и переработки отходов, иерархии подходов в управлении отходами. Мировые практики управления отходами: опыт Японии и стран Европы. ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство» и ЦУР 14 «Сохранение морских экосистем»: задачи, показатели и статистика, касающиеся управления отходами.

Тема 12. Геоэкологические проблемы Мирового океана. Проблемы сокращения размера и числа популяций живых организмов. Сокращение популяций рыб: перелов, химическое и физическое загрязнение вод океана, инструменты для решения проблемы. Гибель кораллов: повышение температуры воды и нехватки питательных веществ. Проект «50 reefs». Знакомство с материалами World Resource Institute (WRI) и WWF Living Planet Report. ЦУР 14 «Сохранение морских экосистем»: задачи, показатели, статистика по ним.

План проведения семинаров

1. Обсуждение региональных различий в продовольственной обеспеченности населения, временных трендов по регионам, анализ современной структуры земельных ресурсов и вопросов деградации сельскохозяйственных земель на основании статистики ФАО и данных отчета СОЛАВ (ФАО)
 2. Работа с данными по динамике площади лесов (чистое изменение площади лесов): анализ каждым студентом тенденций конкретного региона, затем совместное обсуждение, сравнение регионов, выводы
 3. Конспект лекций климатологов по теме изменения климата, представленных в открытом доступе в интернете, совместное обсуждение
 4. Доклады студентов по темам рефератов (с презентацией)
 5. Обсуждение взаимосвязей между источниками загрязнения воздуха, накоплением первичных и вторичных загрязнителей в атмосфере, их влиянием на состояние экосистем и здоровье человека и формируемой международной экологической политикой для решения проблем, составление таблицы, обсуждение
 6. Создание диаграммы Исикавы («диаграмма рыбной кости») для одной из глобальных геоэкологических проблем, обсуждение
7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Текущая аттестация №1. Тест

1. Что такое водный стресс, в чем он измеряется? Назовите регионы с максимальным уровнем водного стресса и укажите их значения.

2. Перечислите задачи и показатели в рамках ЦУР №15, принятые для оценки состояния качества земельных ресурсов.
3. Укажите макрорегион с максимальной лесистостью. Каковы тенденции в показателе чистого изменения площади лесов в этом регионе за последние 30 лет?
4. Укажите численность недоедающих (млн чел) и распространенность недоедания (%) в мире.
5. Какой тренд в ликвидации проблемы голода наблюдается в Азии за последние 20 лет? В субрегионах Азии?
6. Назовите тенденции в динамике структуры земельного фонда в Африке (и субрегионах Африки).
7. Приведите данные о площади и степени деградированных сельскохозяйственных земель в мире и укажите источник.
8. Назовите объем доступных для мирового хозяйства водных ресурсов (на настоящее время).
9. Перечислите те задачи и показатели из ЦУР №6, которые касаются экологических аспектов цели.
10. Назовите регион с максимальными темпами чистого сокращения площади лесов. Каковы тенденции последних 30 лет для этого региона?

Текущая аттестация №2. Защита реферата

Примерный перечень тем для рефератов

1. Структура земельного фонда Китая и геоэкологические проблемы
2. Изменения климата в Австралии (по международным и национальным данным)
3. Загрязнение сред микропластиком
4. Качество воздуха в городах: приземный озон и pm2.5
5. Международная экологическая политика по опасным отходам
6. Международная климатическая политика: успехи и вызовы
7. Опустынивание Сахеля по современным данным
8. Изменения площади лесов: сравнение кейсов Бразилии, ДРК и Китая
9. Современные проекты ФАО по оценке деградации земельных ресурсов
10. Цели устойчивого развития (задачи и индикаторы) для лесных экосистем: критический анализ

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Охарактеризуйте продовольственную проблему в мире (назовите количественные показатели и тенденции за последние 30 лет).
2. Каковы региональные различия в продовольственной проблеме? Назовите регионы/страны с максимально неблагоприятной ситуацией в настоящее время. Какие тенденции характерны для данных регионов?
3. Какова современная структура земельных ресурсов для земного шара? Приведите данные по структуре земельного фонда по материкам.
4. Что такое агро-природный потенциал? Назовите и поясните параметры для его оценки.
5. Приведите примеры исследований и оценок агроклиматических условий на глобальном или региональном уровне (СССР, ФАО).

6. Дайте характеристику земельного фонда макрорегионов в связи с их природными, социально-экономическими и этнокультурными особенностями.
7. Назовите процессы деградации сельскохозяйственных земель и дайте им приблизительную количественную оценку (в глобальном масштабе).
8. Назовите регионы, характеризующиеся на настоящее время максимальной степенью деградации сельскохозяйственных земель. Выскажите возможные причины.
9. Перечислите составляющие водохозяйственного баланса и дайте количественную характеристику его составляющим (в глобальном масштабе)
10. Какие Вы знаете глобальные геоэкологические проблемы, связанные с водопользованием? Каковы региональные различия?
11. Назовите Цель устойчивого развития (ее задачи и индикаторы), принятую ООН для решения проблем, связанных с водными ресурсами.
12. Назовите регионы с максимальными в настоящее время темпами обезлесения. Каковы тенденции для данных регионов?
13. Приведите количественные значения чистого изменения площади лесов в мире и по материкам. Объясните региональные различия.
14. Какие Вы знаете цели устойчивого развития, задачи и индикаторы для решения проблемы деградации лесных экосистем? Достаточно ли, по Вашему мнению, приведенный перечень индикаторов для достижения обозначенной цели?
15. В чем отличия данных статистики (ФАО) от данных мониторинга (портал Global Forest Change) по масштабам обезлесения?
16. Перечислите парниковые газы, их природные и антропогенные источники, объем содержания в воздухе и парниковый эффект.
17. В чем заключаются изменения климата нескольких последних десятилетий по данным МГЭИК?
18. Перечислите в хронологическом порядке основные документы международной климатической политики. Каковы, на Ваш взгляд, достижения и сложности?
19. Какие загрязнители воздуха, по данным ВОЗ, оказывают в настоящее время наиболее неблагоприятный эффект на здоровье человека? Назовите источники этих загрязняющих веществ.
20. Назовите геоэкологические проблемы Мирового океана.
21. Дайте определение процессу опустынивания в соответствии с Конвенцией по борьбе с опустыниванием, перечислите его драйверы. Назовите региональные примеры.
22. Охарактеризуйте проблему потери биоразнообразия в связи с другими глобальными геоэкологическими проблемами.
23. Что такое циркулярная экономика? Можете ли Вы привести примеры стран, реализующие в настоящее время циркулярную экономику?

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – *экзамен* (проводится в устной или письменной форме на основе примерного перечня вопросов к экзамену).

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания (<i>виды оценочных средств: устный опрос, тесты</i>)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (<i>виды оценочных средств: практические контрольные задания</i>)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (<i>виды оценочных средств: практические контрольные задания</i>)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы.

Основная литература:

1. Основы геоэкологии: учебник / Г.Н. Голубев– 2-е изд., стер. – М.: Кнорус, 2013. – 352 с.
2. Глобальные геоэкологические проблемы: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Э.П. Романова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 170 с.
3. Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде (2019 г.). «Глобальная экологическая перспектива (ГЭП-6): здоровая планета – здоровые люди». Найроби.

Дополнительная литература:

1. Environment at a Glance Indicators 2019 <https://www.oecd.org/environment/environment-at-a-glance/>
2. ФАО, Положение дел в области продовольственной безопасности и питания, ежегодный отчет
3. ФАО, Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства, 2020 (Решение проблем водообеспечения в сельском хозяйстве)
4. Forest Resource Assessment, FAO, 2020
5. 6th Assessment Report IPCC. Climate Change 2021, The Physical Science Basis (WG1)
6. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли, Гидрометеиздат, 1974
7. Современные глобальные изменения природной среды. В 2-х томах. Т.1. – М.: Научный мир, 2006. – 696 с.
8. Экология в современном мире. В 2 т. Т. 1: Общая экология и экологические проблемы природопользования. Учебник для студентов вузов / Под ред. Н.А.Черных, Р.А.Алиева. – М.: Издательство «Аспект Пресс», 2022. – 511 с.

- Перечень лицензионного программного обеспечения

Не требуется

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- FAO STAT <https://www.fao.org/faostat/en/#home>

- FAO AQUASTAT <https://www.fao.org/aquastat/en/>

- Global SDG Indicators Data Platform <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal>

- Global SDG Indicators Data Platform, Statistical Annex https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2022/E_2022_55_Statistical_Annex_I_and_II.pdf

- Global Forest Watch <https://www.globalforestwatch.org/>

- International Energy Agency <https://www.iea.org/>

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

- UN Sustainable Development Goals <https://sdgs.un.org/goals>

- World Resources Institute <https://www.wri.org/>

- Описание материально-технической базы

Учебная аудитория с мультимедийным проектором

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Банчева А.И., преподаватели: Банчева А.И.

11. Разработчики программы: Банчева А.И., научный сотрудник кафедры физической географии мира и геоэкологии