

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан биологического факультета МГУ

Академик

М.И.Кирипичников

2015 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): «Глобальные экологические изменения, кризисы и катастрофы»

2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность (профиль) программы – **Экология**

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (осенний семестр), спецкурс по выбору (читается на кафедре биохимии)

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1) Владеть: |

| | |
|---|--|
| | <p>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)</p> |
| <p>УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> | <p>Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код 31 (УК-2)</p> |
| <p>УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> | <p>Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2 (УК-3)</p> |
| <p>УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</p> | <p>Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1 (УК-4)</p> <p>Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код 32 (УК-4)</p> |
| <p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и</p> | <p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> |

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 академических часов, из которых 28 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (28 часов занятий лекционного типа) и 80 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (выполнение домашних заданий, создание презентаций и написание рефератов).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

ЗНАТЬ: основы экологии, геологии, географии, теоретические и методологические основы биологических научных исследований

УМЕТЬ: вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения по глобальным экологическим изменениям, кризисам и катастрофам и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области биополитики, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

ВЛАДЕТЬ: современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических 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), часы | | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы | | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)* | Всего | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератов и т.п. | Всего |
| Биосфера Земли: пространственные и временные масштабы существования, строение, роль кризисов и катастроф в развитии биосферы. | 2 | 2 | | | | | 2 | 4 | | 4 |
| Глобальный биогеохимический цикл углерода и его современная антропогенная модификация. | 2 | | | | | | 2 | 6 | | 6 |
| Глобальное потепление климата как пример кризисного состояния биосферы, свидетельства изменений и прогнозы. | 2 | | | | | | 2 | 2 | 6 | 8 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|----|
| История международных соглашений по сохранению глобального климата, анализ причин их малой эффективности | 2 | | | | | | 2 | 6 | | 6 |
| Глобальный биогеохимический цикл кислорода, озоновая ветвь кислородного цикла и антропогенное воздействие на озоновый слой, соглашения по охране озонового слоя и их результативность | 2 | | | | | | 2 | 4 | | 4 |
| Биогеохимические циклы азота и фосфора, причины и масштабы нарушения человеком циклов азота и фосфора, биосферные последствия этих нарушений. | 2 | | | | | | 2 | 4 | 6 | 10 |
| Биомы суши, факторы, контролирующие распределение биомов в глобальном масштабе | 2 | | | | | | 2 | 4 | | 4 |
| Распределение численности человечества по биомам суши, преобразования земного покрова при землепользовании, международные соглашения по охране наземных экосистем. | 2 | | | | | | 2 | 6 | | 6 |
| Антропогенное воздействие на экосистему глобального океана. | 2 | | | | | | 2 | 6 | 6 | 12 |

| | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|--|--|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Глобальные закономерности Биоразнообразия, формы антропогенного воздействия на биоразнообразии, международные меры по сохранению Биоразнообразия | 2 | | | | | | 2 | 4 | | 4 |
| Эволюция биосферы, роль изменений абиотических компонентов в эволюции биосферы, эволюционные и геологические катастрофы, роль внутренних и внешних (космических) факторов. | 4 | | | | | | 4 | 4 | | 4 |
| Возникновение и усиливающаяся роль антропогенного воздействия как фактора изменения биосферы Земли, интегральная характеристика современного глобального экологического кризиса, роль экологического воспитания в решении глобальных экологических проблем | 4 | | | | | | 4 | 6 | 6 | 12 |
| Промежуточная аттестация - зачет | | | | | | | | | | |
| Итого: | 108 | 28 | | | | | 28 | 56 | 24 | 80 |

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.
Конспекты лекций, аудио- и видеозаписи лекций, файлы презентаций лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п. 11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Cunningham W.P., Cunningham M.A. Environmental Science: A Global Concept. New York: McGraw-Hill. 2012.
Дополнительная литература

1. Botkin D., Keller E. Environmental Science: Earth as a Living Planet. Hoboken: JOHN WILEY & SONS, INC, 2010.
2. Freedman V. Global Environmental Change. Dordrecht: Springer, 2014.
3. Jacobson M.C., Charlson R.J., Rodhe Hen-Ning, Orians G.H. Earth System Science: From Biogeochemical Cycles to Global Change. New York: Academic Press, 2000.

Описание материально-технической базы.

Кафедра общей экологии биологического факультета МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудиопаратурой.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель: д.б.н., профессор кафедры общей экологии Замолодчиков Дмитрий Геннадьевич



Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Биополитика» на основе карт компетенций выпускников

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю), баллы БРС | | | | | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА |
|---|---|-----------|------------|------------|-------------|---|
| | 1, 0 | 2 1-29 | 3 30-59 | 4 60-89 | 5 90-100 | |
| <p>Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)</p> | | | | | | - индивидуальное собеседование, реферат, зачет |
| <p>Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)</p> | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, реферат, зачет |
| <p>Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код З1 (УК-2)</p> | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, реферат, зачет |
| <p>Владеть:</p> | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, реферат, |

| ТЕХНОЛОГИЯМИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОЛЛЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РЕШЕНИЮ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВЕДУЩЕЙСЯ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ Код В2(УК-3) | | | | | | | зачет |
|--|---|------|-------|-------|--------|---|-------|
| Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код 32(УК-4) | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, реферат, зачет | |
| Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1(УК-4) | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, реферат, зачет | |
| Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа | 0 | 1-29 | 30-59 | 60-89 | 90-100 | - индивидуальное собеседование, реферат, зачет | |

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для индивидуального собеседования):

1. Парниковый эффект и глобальное потепление климата.
2. Негативные последствия глобального потепления климата.
3. Проблема «озоновых дыр» и пути ее решения.
4. Причины и негативные последствия современной эвтрофикации водной среды.
5. Причины, масштабы и меры по борьбе с опустыниванием.
6. Причины, масштабы и последствия сведения тропических лесов.
7. Загрязнение мирового океана и его экологические последствия.
8. Биологические виды, которые мы потеряли.
9. Земля как снежный шар: последствия дисбаланса глобальных биогеохимических циклов.
10. Сравнительный анализ вероятных причин мел-палеогенового и пермско-триасового вымираний

ПРОГРАММА

зачета по спецкурсу «Глобальные экологические изменения, кризисы и катастрофы»

Тема 1. Биосфера Земли: пространственные и временные масштабы существования, строение, роль кризисов и катастроф в развитии биосферы.

История термина «биосфера». Геологические оболочки Земли, живое население Земли, биосфера как глобальная экосистема. Определения терминов «изменение», «кризис», «катастрофа» с позиций общей теории систем. Пространственные и временные масштабы кризисов и катастроф, примеры экологических кризисов и катастроф разного пространственного масштаба. Временные рамки существования биосферы, перечень глобальных катастроф, имевших место за время существования биосферы.

Тема 2. Глобальный биогеохимический цикл углерода и его современная антропогенная модификация.

Определение и общая схема глобального биогеохимического цикла. Роль и свойства углерода как биогенного элемента. Обмен углерода у автотрофных и гетеротрофных живых существ, уравнения фотосинтеза и дыхания. Характеристика пулов и потоков углерода в доиндустриальной биосфере. Антропогенное воздействие на цикл углерода, вызванное сжиганием ископаемого топлива и изменениями землепользования. Количественная характеристика современного состояния глобального цикла углерода. Рост концентрации диоксида

углерода в атмосфере и его глобальные экологические последствия: 1) рост продуктивности растений, 2) подкисление океана, 3) глобальное изменение климата.

Тема 3. Глобальное потепление климата как пример кризисного состояния биосферы, свидетельства изменений и прогнозы.

Механизм образования парникового эффекта в атмосфере Земли, роль парникового эффекта в формировании климата планеты. Современный рост температуры под действием антропогенного повышения концентрации парниковых газов в атмосфере. Роль естественных циклических колебаний климата в определении темпов роста температуры. Прочие тенденции меняющегося климата: осадки, ветра, экстремальные погодные ситуации. Негативные последствия глобального изменения климата для природы и общества. Наличие ограниченных позитивных эффектов глобального потепления. Прогнозы глобального потепления, связь со сценариями будущих изменений антропогенных выбросов парниковых газов.

Тема 4. История международных соглашений по сохранению глобального климата, анализ причин их малой эффективности.

Рамочная конвенция ООН об изменении климата (1992 г.), история принятия и основные положения. Киотский протокол к РКИК ООН (1996 г.), механизмы Киотского протокола. Результаты выполнения первого периода действия Киотского протокола (2008-2012 гг.), динамика эмиссий парниковых газов в крупнейших странах. Причины проблем в продлении Киотского протокола на второй период действия. Подготовка нового климатического соглашения на период после 2020 г. Альтернативные подходы к сохранению климата на планете, связанные с развитием геотехнологических решений.

Тема 5. Глобальный биогеохимический цикл кислорода, озоновая ветвь кислородного цикла и антропогенное воздействие на озоновый слой, соглашения по охране озонового слоя и их результативность.

Роль и свойства кислорода как биогенного элемента. Основные пути и потоки кислорода в доиндустриальной биосфере. Антропогенное воздействие на цикл кислорода. Ветвь биосферного цикла кислорода, связанная с образованием озонового слоя. Роль озонового слоя в уменьшении токсического действия ультрафиолетовой части солнечного спектра. Снижение содержания озона в стратосфере во второй половине XX века, его антропогенные причины. Соглашения по защите озонового слоя: Венская конвенция ООН, Монреальский протокол. Характер и успех действий по охране озонового слоя.

Тема 6. Биогеохимические циклы азота и фосфора, причины и масштабы нарушения человеком циклов азота и фосфора, биосферные последствия этих нарушений.

Роль и свойства азота как биогенного элемента. Биогеохимический цикл азота в биосфере, роль микроорганизмов и симбиотических отношений в фиксации атмосферного азота. Основные формы антропогенной фиксации азота, количественная оценка современной модификации азотного цикла. Роль и свойства фосфора как биогенного элемента. Биогеохимический цикл фосфора и его современная антропогенная модификация. Эвтрофикация пресных водоемов и прибрежных вод океана, гипоксия, красные приливы. Массовое зарастание стоячих пресных водоемов.

Тема 7. Биомы Суши, факторы, контролирующие распределение биомов в глобальном масштабе.

Основные биомы Суши, закономерности их пространственного распределения в связи с температурой и осадками. Обзор биомов – тундры, тайга, умеренные леса, степи, пустыни, тропические дождевые леса – с краткой характеристикой растительности, продуктивности, почв, биоразнообразия, прелеставленности.

Тема 8. Распределение численности человечества по биомам Суши, преобразования земного покрова при землепользовании, международные соглашения по охране наземных экосистем.

Оценка степени преобразования биомов различных типов, связь с плотностью населения и региональным характером преобладающей антропогенной деятельности. Биомы, антропогенно измененные в наибольшей степени. Угрозы почвенному плодородию при осуществлении пахотной деятельности. Опустынивание, антропогенные и естественные причины. Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием. Биом тропических дождевых лесов как наиболее продуктивная экосистема и центр мирового биоразнообразия. Сокращение площадей тропических дождевых лесов, международные программы по борьбе с тропическим обезлесиванием.

Тема 9. Антропогенное воздействие на экосистему глобального океана.

Экосистемы мирового океана, фотический слой, пелагиль, группировки водных организмов. Продуктивность различных зон мирового океана, зоны апвеллингов. Эксплуатация и истощение биологических ресурсов мирового океана. Загрязнение океана, поверхностная нефтяная пленка, острова плавающего мусора. Угрозы биоразнообразию, связанные с антропогенным изменением свойств экосистемы океана.

Тема 10. Глобальные закономерности биоразнообразия, формы антропогенного воздействия на биоразнообразие, международные меры по сохранению биоразнообразия.

Уровни биологического разнообразия: генетическое, видовое, экосистемное. Видовое богатство различных таксономических групп живых организмов. Широкие тренды разнообразия. Виды антропогенной деятельности, негативно воздействующие на биоразнообразие. Примеры вымирания живых организмов, связанные с прямым и косвенным воздействием человека, характеристика современных тенденций биологического разнообразия. Конвенция ООН по биологическому разнообразию, мероприятия по сохранению разнообразия. Красные и Зеленые книги как инструмент сохранения биологического разнообразия на различных уровнях.

Тема 11. Эволюция биосферы, роль изменений абиогенных компонентов в эволюции биосферы, эволюционные и геологические катастрофы, роль внутренних и внешних (космических) факторов.

Образование Земли, краткая характеристика ее добиологического состояния. Абиогенный синтез органических веществ, экспериментальные подтверждения. Зарождение жизни, появление фотосинтеза, изменение окислительно-восстановительных свойств биосферы. Катастрофы в истории биосферы: Гуронское оледенение, мел-палеогеновое и пермско-триасное вымирания. Изменения свойств биосферы при отсутствии баланса биогеохимических циклов.

Тема 12. Возникновение и усиливающаяся роль антропогенного воздействия как фактора изменения биосферы Земли, интегральная характеристика современного глобального экологического кризиса, роль экологического воспитания в решении глобальных экологических проблем.

Динамика численности человечества за время голоцена, изменение параметров экспоненциального роста человечества в период неолитической и промышленной революции. Концепция экологического следа как интегральной характеристики антропогенного воздействия на биосферу, экологический след в различных странах. Превышение восстановительных возможностей биосферы современным уровнем антропогенного воздействия. Экологическая кривая С. Кузнецца как основа прогноза трендов экологического состояния в различных странах. Необходимость изменения мировоззрения массовых слоев общества как основы гармонизации отношений с природой.