Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«30» 04 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Почвоведение»

Направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**
(уровень бакалавриата)

Профиль **Геоэкология**

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от «11» августа 2016 года; учебным планом направления подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование по профилю Геоэкология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 30.04.2020 г., протокол № 9

Составитель:

К.б.н., доцент кафедры экологии и природопользования Бекмурзов А.Д.

Рабочая программаобсуждена и согласована на заседании кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «СОГУ»
Протокол № 8 от « 24 » марта 2020 г

Заведующий кафедрой _____А.Б. Лолаев

Одобрена Советом факультета географии и геоэкологии

Протокол № 8, от « 31 » марта 2020 г.

Председатель совета факультета _____Ф.М Хацаева

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	очная
Семестр	1	очная
Лекции	18	очная
Практические (семинарские) занятия	36	очная
Лабораторные занятия	-	очная
Консультации	-	очная
Итого аудиторных занятий	54	очная
Самостоятельная работа	18	очная
Курсовая работа	-	очная
Форма контроля		
экзамен	-	очная
Зачет	1	очная
Общее количество часов	72	очная

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

2. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью дисциплины является формирование у специалистов комплекса научных знаний и представлений о почве на базе биогеохимической концепции В. Вернадского, нового отношения человека к окружающей среде и понимания положений, как научной основы стратегии развития человеческой цивилизации.

Задачами дисциплины являются изучение:

1) разработка методов контроля за наиболее уязвимыми свойствами почв, изменение которых может вызвать потерю плодородия, ухудшения качества растительной продукции, деградацию почвенного покрова; 2) постоянный контроль за важнейшими показателями почвенного плодородия; 3) ранняя диагностика негативных изменений почвенных свойств; 4) разработка методов контроля за сезонной динамикой почвенных процессов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП. Б1.Б.13.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла.

Изучение дисциплины базируется на знании физики, химии, астрономии, географии, экологии. Содержательно дисциплина тесно связано с курсами базовой части профессионального цикла современные проблемы биологии, современная экология, глобальные экологические проблемы, а также с 3 курсами вариативной части, научно-практические основы природопользования, частная экология, экологический мониторинг, с дисциплиной по выбору общенаучного цикла «История развития экологии», «Экологические принципы охраны природы», дисциплиной по выбору ПЦ «Методы исследования окружающей среды».

Необходимые знания и умения, приобретаемые в результате освоения предшествующих дисциплин для освоения дисциплины «Почвоведение»: концептуальные основы экологии; основные законы и концепции экологии, основные свойства живых систем, средообразующие функции живого, структуры и эволюции биосферы и роли в ней человека.

4. **Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1. ОПК-3 владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

теоретические основы биогеохимической концепции В. Вернадского, структуру и динамику биосферы, фундаментальные закономерности эволюции биосферы и условия трансформации биосферы в ноосферу;

знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методов оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды: быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования, в том числе, с использованием методов математической статистики, геоинформационных технологий и математического моделирования, осуществлять выбор оптимального с эколого-экономической точки зрения природоохранного мероприятия, владеть методами расчета природоресурсных платежей;

Уметь:

оперировать знанием основных теорий, концепций и принципов в и «бранной области деятельности, быть способным к системному мышлению.

Владеть:

основными методами и приемами исследовательской работы при изучении почвенных процессов и пределов влияния человеческой деятельности на организованность биосферы: демонстрировать способность и готовность к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач и принятии решений, а также ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

Лекции, лекции-беседы, практические занятия, самостоятельная работа студентов. Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения, круглые столы, диспуты, семинары.

Комплексное использование студентами Интернет-ресурсов, дистанционной аэрокосмической информации, картографических, статистических и литературных источников для составления ландшафтно-экологических характеристик регионов и научного обоснования рекомендаций по их хозяйственному использованию и экологической оптимизации ландшафтной среды.

Деловые и ролевые игры в процессе решения задач по территориальному ландшафтному планированию городских, промышленных, сельских, лесохозяйственных и рекреационных комплексов в различных природных и социально-экономических условиях.

Полевая академическая практика с целью ознакомления студентов с реальными объектами ландшафтных исследований и освоения полевых и лабораторных методов их изучения.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа Студентов		Формы контроля	Количество баллов		литература
		л	пр		Содержание	Часы		**min**	**max**	
1,2	Введение. Предмет и задачи курса, методология и методы	2	4		Природопользование как сфера общественного производства. Предмет экономики природопользования как научной дисциплины, ее место в системе экономических наук и отношения с естественноисторическими дисциплинами.	2	Конспект			1,4
3,4	Современные проблемы природопользования	2	4		«Антропогенные изменения природных систем и их классификация»: сокращение площади естественных экосистем, потребление первичной биологической продукции, изменение концентрации парниковых газов в атмосфере, истощение озонового слоя, рост озоновой дыры над Антарктидой, сокращение площади лесов, особенно тропических (основного источника кислорода), опустынивание, деградация земель, повышение уровня океана, стихийные бедствия и техногенные аварии, исчезновение биологических видов, качественное истощение вод суши, накопление поллютантов в средах иорганизмах, миграция в трофических цепочках, ухудшение качества жизни, рост заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды, в том числе генетических, появление новых болезней.	2	Конспект			1, 3

5,6	Природные ресурсы и эффективность их использования	2	4		«Природные ресурсы и их классификация»: понятие природных ресурсов, материальные ресурсы, минеральные ресурсы, динамика добычи ресурсов, экологические ресурсы	2	Конспект			1
7,8	Загрязнение окружающей среды	4	4		«Экологическое состояние окружающей среды и экосистем. Ее оценка»: экологический ущерб, экологические издержки производства, экологические риски. Климатические ресурсы, оценка территории как ресурса экономического развития, материально-сырьервые ресурсы, водные ресурсы, земельные ресурсы.	2	Конспект			4
	Текущий контроль							**0**	**25**	
9	Земельные ресурсы	2	4		Пути улучшения и использования земельных ресурсов	2	Конспект			1
	Рубежный контроль							**0**	**25**	
10, 11	Водные ресурсы	2	4		Водные ресурсы и источники их загрязнений. Очистка загрязнённых водных ресурсов	2	Конспект			2, 3
12, 13	Экономический механизм охраны окружающей среды	2	4		«Принципы оптимизации взаимоотношений общества и природы»: взаимосвязь между экономикой и окружающей средой т понятие устойчивого развития	2	Конспект			1
14, 15	Экологизация народного хозяйства	1	4		Пути экологического развития	2	Конспект			2
16			2		Развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий		реферат			4
	Текущий контроль							**0**	**25**	
17	Источники финансирования природоохранных мероприятий	1	2		Экологические фонды	2	Конспект			1
	Рубежный контроль							**0**	**25**	
	ИТОГО	18	36			18		**0**	**100**	

Все виды учебных занятий могут проводиться дистанционно, согласно локальным актам университета.

6 Образовательные технологии

Лекции, лекции-беседы, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения, круглые столы, диспуты, семинары.

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Цель, задачи и методы управления природопользованием	Практическое	2		исследовательский метод обучения
2	Основные направления и понятия в процессе природопользования	Практическое	2	лекции-беседы	
3	Ассимиляционный потенциал окружающей среды	Практическое	2	практические занятия	
4	Проблема учёта природных ресурсов	Практическое	2		семинары
5	Этапы создания информационной модели	Практическое	2		Семинар в диалоговом режиме
6	Классификация по видам хозяйственного использования	Практическое	2	Лекции, лекции-беседы, практические занятия	
7	Основные направления развития управления природопользованием	Практическое	2		Семинар в диалоговом режиме

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Самостоятельное изучение студентами учебной дисциплины «Почвоведение» включает подготовку к практическим занятиям, а также написание курсовой работы. Для обеспечения эффективности самостоятельной работы студентов предлагается перечень и тематика самостоятельных работ. На практических занятиях студенты закрепляют полученные знания и проводят самостоятельные исследования в виде контрольных работ по изучаемой теме.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Основные виды самостоятельной работы студентов - работа с литературными источниками, картографическими материалами, Интернет-ресурсами для более глубокого ознакомления с основными проблемами ландшафтоведения, ландшафтами разных регионов, решение ландшафтно-экологических задач. Результаты работы оформляются в письменном виде как рефераты и/ или заслушиваются как устные доклады с последующим обсуждением.

Самостоятельное изучение студентами учебной дисциплины «Почвоведение» включает подготовку к практическим занятиям, а также написание курсовой работы. Для обеспечения эффективности самостоятельной работы студентов предлагается перечень и тематика самостоятельных работ. На практических занятиях студенты закрепляют полученные знания и проводят самостоятельные исследования в виде контрольных работ по изучаемой теме.

Самостоятельная работа студента, оценивает освоение дисциплины на уровне «знать», «уметь», «владеть». Она представлена заданиями, содержание которых предполагает применение комплекса умений, для того чтобы студент мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая знания из разных дисциплин. Решение студентами подобного рода нестандартных практико-ориентированных заданий будет свидетельствовать о степени влияния процесса изучения дисциплины на формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС.

Перечень вопросов по самостоятельной работе:

1. Предмет, содержание и задачи почвоведения.
2. Виды выветривания горных пород.
3. Физическое выветривание горных пород.
4. Химическое выветривание горных пород.
5. Биологическое выветривание горных пород.
6. Общая схема почвообразовательного процесса.
7. Факторы почвообразования.
8. Почвообразующие породы.
9. Биологический фактор почвообразовательного процесса.
10. Климат и почвообразовательный процесс.
11. Рельеф и почвообразовательный процесс.
12. Возраст страны и производственная деятельность, как фактор почвообразования.
13. Происхождение, состав и свойства перегноя.
14. Строение и мощность почвенного профиля.
15. Морфологические признаки почвы.
16. Окраска почвы.
17. Сложение почвы.
18. Механический состав и структура почвы.
19. Общие физиологические свойства почвы.
20. Формы воды и общие свойства почвы.
21. Водные свойства почвы.

22. Тепловое свойство почвы.
23. Химический состав почвы.
24. Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы.
25. Механическая поглотительная способность почвы.
26. Химическая поглотительная способность почвы.
27. Биологическая поглотительная способность почвы.
28. Водопроницаемость почвы.
29. Водоподъёмная способность почвы.
30. Почвенные зоны и их географическое распространение.
31. Тундровые почвы.
32. Почвы таёжно-лесной зоны.
33. Пути повышения плодородия почв таёжно-лесной зоны.
34. Серые лесные почвы лесостепной зоны.
35. Пути повышения плодородия серых лесных почв.
36. Чернозёмы лесостепной и степной зон.
37. Пути повышения плодородия чернозёмов.
38. Каштановые почвы сухих степей.
39. Пути повышения плодородия каштановых почв.
40. Бурые полупустынные почвы.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Темы рефератов соответствуют основным разделам курса «Почвоведение». Предусматривается реферирование наиболее значимых в теоретическом и прикладном отношении работ ведущих почвоведов и почвенных экологов..

Тема реферата выбирается из списка, предложенного преподавателем, в соответствии с темами рабочей программы по дисциплине. Допускается выбор свободной темы, но по согласованию с преподавателем и в рамках тем учебного плана по данной дисциплине.

Для написания реферата студенту необходимо ознакомиться, изучить и проанализировать по выбранной теме законодательные и нормативные документы, инструктивный материал, специализированную литературу, включая периодические публикации в журналах и газетах, сборники статей, монографии, учебники.

Реферат должен содержать план работы, включающий введение, логически связанный перечень вопросов позволяющих раскрыть выбранную тему и сформулировать полученные выводы, заключение, библиографический список.

Объём реферата должен составлять от 18 до 30 страниц машинописного текста. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRomanCyr, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы. Номер проставляется арабскими цифрами посредине сверху каждой страницы.

Каждый пункт плана должен начинаться с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, библиографическому списку. Текстовая часть работы начинается с введения, которое не считается самостоятельным разделом, поэтому не имеет порядкового номера. Введение есть структурная часть работы, в которой аргументируется выбор конкретной темы, обозначается её актуальность, ставятся цели и задачи, которые предполагается решить. Введение по объёму может быть от одной до двух страниц. Текстовая часть работы завершается заключением, которое, как и введение не рассматривается в качестве самостоятельного раздела и тоже не имеет порядкового номера. Заключение может быть выполнено в объёме от одной до двух страниц и содержит основные выводы, к которым пришёл студент при выполнении реферата.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Чтобы избежать ошибок при описании какого-либо источника, необходимо тщательно сверить его со сведениями, которые содержатся в соответствующих выписках из каталогов и библиографических указателях. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся остальная литература в алфавитном порядке; источники из сети Интернет

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контроль знаний.

Бальная структура оценки

Форма контроля	**Мин. кол-во баллов**	**Макс. кол-во баллов**
Текущая оценка студента в течение 1-7 недели состоит из: • **Выполнения заданий на практических занятиях** **Активность на занятиях (устные ответы)** • **Выполнения домашних заданий (подготовка докладов)** •**Выполнение самостоятельных работ**	**0**	**25** **5** **5** **5** **10**
1-я рубежная письменная контрольная работа	**0**	**25**
Текущая оценка студента в течение 9-15 недели состоит из: • **Выполнения заданий на практических занятиях** **Активность на занятиях (устные ответы)** • **Выполнения домашних заданий (подготовка докладов)** •**Выполнение самостоятельных работ**	**0**	**25** **5** **5** **5** **10**
2-я рубежная письменная контрольная работа	**0**	**25**
Итого	**0**	**100**

Текущий контроль – рубежное тестирование
<u>Тесты для первой рубежной контрольной работы</u>

Тесты 2 рубеж курс 1 ф-т географии и геоэкологии, каф. Экологии и природопользования. преп. Бекмурзов А.Д.
15 вопросов
Определение почвы
Самостоятельное природное тело и ее формирование есть сложный процесс взаимодействия пяти факторов природообразования: климата, рельефы, растительного и животного мира, почвообразующих пород, возраст страны.

Рыхлая материнская порода обладающая плодородием.
Вертикальная толща почвы с поверхности до материнской породы, разделенная на генетические горизонты.

Определение плодородия почвы

Способность почвы поглощать газы, солевые растворы, элементы питания и удерживать твердые частицы и пленки воды.
Способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы теплом, воздухом, и создавать определенные условия для формирования урожая.
Совокупность всех явлений поступления, передвижения и расхода тепла, а также элементов питания по профилю почвы.

Из чего образуется минеральная часть почвы

Поверхностных горизонтов горных пород, обогащенных органической частью почвы.
Органо-минеральных соединений верхних горизонтов горных пород.
Первичных и вторичных минералов материнских пород.

Морфологические признаки почв

Мощность горизонтов, механический состав, содержание гумуса, состав обменных катионов, структурное состояние, влажность.
Строение профиля, мощность горизонтов, цвет, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования, включения.
Климат, гранулометрический состав, минералогический состав, элементы питания, количество гумуса, геохимические и геологические процессы.

Состав органической части почвы.

Органические гумусовые кислоты, минеральные сильно измельченные первичные минералы, органоминеральные соединения.
Механические элементы почвы, искусственные структурообразователи почв, гумус, минералогические элементы состава почв.
Органические остатки (корешки, осенний опад), полуразложившиеся части растений, гумус.

Общие физические свойства почв

Плотность твердой фазы (удельный вес), плотность сложения (объемная масса), общая пористость
Пластичность, общая пористость, набухание.
Плотность сложения (объемная масса), твердость, усадка.

Физико-механические свойства почв

Пластичность, липкость, твердость, набухание, усадка, связность.
Липкость, усадка, пористость аэрации, влагоемкость, удельный вес.
Твердость, объемная масса, набухание, водопроницаемость, связность.

Что такое коллоиды и для чего они необходимы?

Частицы размером менее 0.001мм, служит для цементирования механических агрегатов почвы.
Частицы размером менее 0.0001мм, служит для склеивания механических агрегатов почвы.
Частицы размером 0.005 – 0.001мм, служат для раздробления крупных частиц почвы.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Митякова, И.И. Почвоведение : учебник / И.И. Митякова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. - 348 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494176 (дата обращения: 11.10.2020). - Библиогр.: с. 334-338. - ISBN 978-5-8158-1852-1. - Текст : электронный.
2. Почвоведение : учебно-методическое пособие : [16+] / Новосибирский государственный аграрный университет. -

Новосибирск : ИЦ «Золотой колос», 2014. - 91 с. : табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278187 (дата обращения: 11.10.2020). - Библиогр. в кн. - Текст : электронный.

3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во МГУ, 1987. 236 с.
4. Кабиров Р.Р., Сагитова А.Р., Суханова Н.В. Разработка и использова- ние многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности поч- венного покрова городской территории // Экология. 1997. № 6. С. 408 - 411.
5. Малый практикум по низшим растениям: Учеб. пособие для студен- тов-биологов. М.: Высшая школа, 1976. 216 с.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб. пособие / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
7. Мудрецова-Висс К.А., Колесник С.А., Гринюк Т.Н. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Экономика, 1975. 167 с.

б) дополнительная литература

6. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв: Учеб. пособие / Под ред. Д.С. Орлова, В.Д. Василевской. М.: Изд-во МГУ, 1994. 272 с.
7. Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева. М.: Агропромиздат, 1989. 720 с.
8. Практикум по почвоведению: Учеб. пособие / Под ред. И.С. Кауричева. М.: Колос, 1980. 272 с.
9. Рубенчик Л.И. Микроорганизмы - биологические индикаторы. Киев: Наукова думка, 1972. 163с.
10. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н.С. Егорова. М.: Изд-во МГУ, 1983. 215 с.
11. Экологическая роль микробных метаболитов / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1986. 240 с.
12. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. по- собие / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская. М.: Высшая школа, 2002. 334 с

Вопросы к по дисциплине «Почвоведение»

1. Верхняя граница и озоновый слой.
2. Неоднозначность нижней границы биосферы.
3. Биосфера как единая оболочка Земли.
4. Основные компоненты биосферы.
5. Распределение живого вещества в биосфере.
6. Поле существования и поле устойчивости жизни.
7. Живое вещество биосферы.
8. Биокосное вещество и биокосные системы планеты: почва, природные воды, атмосфера.
9. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности организмов.
10. Косное вещество и горные породы.
11. Мощность биосферы в зависимости от широты.
12. Гетерогенность и единство биосферы как особой оболочки Земли.
13. Разработка В.П. Вернадским атомистического подхода к живому веществу.
14. Живое вещество - полноправный важнейший компонент материального мира.
15. Основные фундаментальные свойства живого вещества.
16. Границы между живым и неживым веществом.
17. Фундаментальные свойства живого вещества: фракционирование изотопов атомов элементов, практическое использование.
18. Основные биогеохимические функции живого вещества по В.П. Вернадскому.
19. Биогеохимические функции живого вещества по В.П. Вернадскому.
20. Живое вещество как космопланеларное явление.

21. Планетогенный аспект деятельности живого вещества: формирование химического состава планетарных оболочек Земли (атмосферы, гидросферы и литосферы).
22. Происхождение вадозных минералов, бурых и каменных углей, горючих сланцев, нефти и газа, пород, стратисферы.
23. Фундаментальные свойства живого вещества: явления симметрии в жизненных процессах, принцип диссимметрии Л. Пастера. Биохимический метод определения биогенного происхождения и возраста осадочных отложений.
24. Роль человека как части живою в реализации геохимической функции живого вещества (биогеохимическая деятельность).
25. Принципиальное сходство и единство биохимическою субстрата жизни по данным современной науки.
26. Концентрационная функция живою вещества как глобальное следствие питания организмов.
27. Газовая функция живого вещества как глобальное следствие дыхания живых организмов.
28. Обобщения B.U' Вернадского, касающиеся размножения живых организмов в связи с биохимической функцией живого вещества.
29. Биогеохимические принципы эволюции биосферы ВН. Вернадского.
30. Химические предпосылки развития жизни на Земле: роль аномальных свойств воды, диоксида углерода и микроэлементов.
31. Закономерности эволюции живых организмов.
32. Единство детерминированное и случайности в эволюции биосферы.
33. Модели эволюции биосферы.
34. Основные этапы развития жизни на Земле. Числа Л. Пастера.
35. Теория Дарвина и современные достижения эволюционного учения.
36. Закономерности биогенной миграции химического вещества в биосфере.
37. Биогеохимические круговороты вещества как основной механизм поддержания организованности и устойчивости биосферы.
38. Роль растений, животных и микроорганизмов в миграции биогенных элементов.
39. Степень замкнутости биогеохимических круговоротов биогенных элементов и ее планетарное значение.