



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.Б.16 Учение о биосфере

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользования

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) Природопользование

Квалификация выпускника – БАКАЛАВР

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК географического
факультета
Протокол № 3
От «17» апреля 2019 г.
Председатель _____ Вологжина С.Ж.

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 10
от «08» апреля 2019 г.
Зав. кафедрой _____ Аргучинцева А.В.

Иркутск 2019 г.

Содержание

стр.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины (модуля)
 - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)
 - 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)
 - 5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
 - а) основная литература;
 - б) дополнительная литература;
 - в) программное обеспечение;
 - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины (модуля): Целью освоения дисциплины «Учение о биосфере» является формирование у специалистов комплекса научных знаний и представлений о биосфере на базе биогеохимической концепции В.И. Вернадского, нового отношения человека к окружающей среде и понимания положений «Учения о биосфере» как научной основы стратегии развития человеческой цивилизации.

Задачи:

- 1) сформировать у студентов представление о вкладе отечественных ученых в создание нового научного мировоззрения, в развитие современной концепции естествознания; об источниках биосферных представлений, новой парадигме отношения человека к окружающей его среде;
- 2) познакомить с основными положениями биосферной концепции В.И. Вернадского; о пределах биосферы и ее функциях; об атомистическом подходе Вернадского к живому веществу, о фундаментальных свойствах и планетарных функциях живого вещества; о закономерностях эволюции и этапах развития жизни на Земле; о функциях и об уровнях организации биосферы; о биогеохимических циклах в биосфере и экологической значимости биогеохимических круговоротов биогенных элементов; о трансформации биосферы в ноосферу, характере развития общества и природы на современном этапе развития биосферы, об основных положениях «Учения о ноосфере».
- 3) показать значение учения о биосфере как естественнонаучной базы для решения проблемы оценки экологических пределов развития человеческой цивилизации.
- 4) научить устанавливать взаимосвязь между деятельностью человека и состоянием структурных компонентов биосферы; применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности, обеспечивающих практическую реализацию сохранения существующего равновесия в биосфере

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Учение о биосфере» находится на стыке естественных (химия, физика, биология, геология, география, почвоведение, химия окружающей среды, медицина и др.) и гуманитарных наук (социология, демография, политология, экономика, история, социальная и экономическая география), что определяет ее важную роль в профессиональном экологическом образовании как связующего звена между различными дисциплинами. Изучение данной дисциплины базируется на знании предшествующих базовых дисциплин профессионального цикла: Общая экология, Геоэкология, Учение о гидросфере, Учение об атмосфере. С другой стороны, дисциплина «Учение о биосфере» является основой для изучения дисциплин таких, как Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды (бакалавриат), Устойчивое развитие, Экологическая токсикология (магистратура) и др. Знания и умения, полученные в процессе его изучения необходимы также для выполнения НИРС и курсовых работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора

и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

ОПК-5: владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: понятия биосферы, техносферы и ноосферы; пределы биосферы; вклад В.И. Вернадского в развитие новым мировоззренческих идей.

Уметь: составлять схемы круговоротов веществ; оценивать планетарную функцию живого вещества.

Владеть: методами прогнозирования деятельности человека на экосистемы Земли и биосферы в целом.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	58 / 12	58 / 12			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18 / 4	18 / 4			
Практические занятия (ПЗ)	36 / 6	36 / 6			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	4 / 2	4 / 2			
Самостоятельная работа (всего)	50 / 123	50 / 123			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат (при наличии)	8 / 20	8 / 20			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Доклад	6 / 15	6 / 15			
Сообщение	6 / 15	6 / 15			
Выполнение заданий поисково-исследовательского характера	20 / 43	20 / 43			
Коллоквиум	10 / 30	10 / 30			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36 / 9	36 / 9			

Контактная работа (всего)		62 / 21		62 / 21		
Общая трудоемкость	часы	144 / 144		144 / 144		
	зачетные единицы	4 / 4		4 / 4		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются

Раздел I. Общие сведения о биосфере

Тема 1. Источники биосферных представлений. Вклад отечественных ученых в создание нового научного мировоззрения, в развитие современной концепции естествознания. Русский космизм. Основные современные концепции биосферы.

Тема 2. Биосферная концепция В.И. Вернадского. В.И. Вернадский – создатель учения о биосфере. Роль В.И.Вернадского в формировании современного научного представления о биосфере. Космологический смысл учения В.И.Вернадского Основные положения учения о биосфере. Основные направления развития учения о биосфере В.И. Вернадского в современную эпоху. Понятие «Былых биосфер» по В.И. Вернадскому.

Тема 3. Понятие «биосфера», неоднозначность трактовки. Пределы биосферы. Факторы, определяющие границы биосферы. Планетарные характеристики биосферы, мощность биосферы в зависимости от широты. Структура и функциональное строение биосферы. Основные функции биосферы.

Тема 4. Вещество биосферы (живое, биокосное, биогенное, косное). Гетерогенность и единство биосферы как особой оболочки планеты. Живое вещество планеты по В.И. Вернадскому как открытие новой мерки изучения явления жизни. Распространение живого вещества в биосфере.

Раздел II. Живое вещество биосферы.

Тема 5. Границы между живым веществом и косной материей. Основные фундаментальные свойства живого вещества. Живое вещество как космопланетарное явление (принцип космизма жизни Гюйгенса).

Тема 6. Участие живого вещества в формировании трех планетарных оболочек Земли: атмосферы, гидросферы и литосферы. Единство биохимического субстрата в истории биосферы.

Тема 7. Биосферные функции живого вещества по В.И. Вернадскому. Процессы образования и разложения живого вещества и их суммарный геологический и геохимический эффекты. Разнообразие, геохимическая активность и изменчивость живого вещества. Способность к воспроизведению с помощью механизмов, не встречающихся в неживой природе. Способность к самореализации, первоначально заложенной в нём информации (метаболизм, редупликация, стремление к сохранению собственной целостности).

Тема 8. Геохронология истории биосферы. Основные закономерности и этапы эволюции биосферы. Предпосылки развития жизни на Земле (космические, планетарные, химические). Теория Большого взрыва как гипотеза зарождения Вселенной. Большой биологический взрыв как гипотеза перехода от неживой к живой форме организации материи. Основные факторы эволюции биосферы. Основные этапы эволюции биосферы. Числа Пастера.

Раздел III. Биогеохимический круговорот химических элементов в биосфере.

Тема 9. Цикличность биосферных процессов. Основы теории биогеохимической цикличности биосферы. Биогеохимические процессы в биосфере. Биогенная миграция химического вещества в биосфере, качественное отличие от других видов массопереноса в биосфере. Эволюция круговоротов химических элементов в биосфере. Классификация и параметры биогеохимических круговоротов.

Тема 10. Биогеохимический круговорот вещества биосферы как основной механизм организованности и устойчивости биосферы. Классификация и параметры биогеохимических круговоротов. Степень замкнутости биогеохимических круговоротов биогенных элементов и ее планетарное значение. Газообразные и осадочные циклы элементов.

Тема 11. Биогенный круговорот элементов. Экологическая значимость биогеохимического круговорота биогенных элементов (углерод, кремний, кислород, азот, фосфор, сера).

Раздел IV. Ноосфера

Тема 12. Понятие о ноосфере. Человек в биосфере. Теория ассимиляции экологических ниш человеком. Антропогенная эволюция экосистем. Причины техногенного развития цивилизации. Научная мысль как планетарное явление.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)			
1.	Экология человека	I (1, 2)	II (5, 8)	III (11)	IV (12)
2.	Социальная экология	I (1, 4)	II (6, 7)	III (9, 11)	IV (12)
4.	Охрана окружающей среды	I (2, 3)	II (5, 6, 8)	III (11)	IV (12)

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
	I	1	1/1	2/2			2/10	5/13
		2	1	6			6/10	13/10
		3	2	2			2/10	6/10
		4	2	2			4/10	8/10
	II	5	1/1	2/2			4/10	7/13
		6	2	2			4/10	8/10
		7	2	2			2/10	6/10
		8	1	4			4/10	9/10
	III	9	1/1	4			4/10	9/11
		10	2	2			2/10	6/10
		11	2	2			6/10	10/10
	IV	12	1/1	6/2			10/13	17/16
		всего	18/4	36/6			50/123	104/123
		КСР	4/2					4/2
		контроль						36/9
		Итого						144/144

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	I (1)	Концепция учения о биосфере.	8/1	Оценка по БРС	ОПК-2, ОПК-5
2.	I (2)	В.И. Вернадский – создатель учения.	3/-	Оценка по БРС	ОПК-2, ОПК-5
3.	I (3-10)	Строение и функции оболочек Земли.	3/1	Оценка по БРС	ОПК-2, ОПК-5
4.	II (5-8)	Живое вещество планеты.	6/1	Оценка по БРС	ОПК-2, ОПК-5
5.	II (8)	История биосферы.	10/1	Оценка по БРС	ОПК-2, ОПК-5
6.	III (9-11)	Круговороты основных биогенных элементов.	10/1	Оценка по БРС	ОПК-2, ОПК-5
7.	IV (11-12)	Оболочка разума – ноосфера.	10/1	Оценка по БРС	ОПК-2, ОПК-5

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-3	I (2)	Реферат	Темы	Осн. 1	2/15
4-15	I – III (1, 10, 12)	Реферат, сообщение	Темы	Доп. 1-6	6/10
4	I (1-6)	Сообщение	Темы	Осн. 2, Доп. 1-6	6/10
5-8	II (5-7)	Доклад	Темы	Доп. 1-6	7/10
8	II (8)	Реферат, доклад	Темы	Доп. 1-6	7/15
9-17	III (9-11)	Реферат, сообщение	Темы	Осн. 2, доп. 1-6	16/33
15-17	IV (12)	Задание поисково-исследовательского характера	Задание	Осн. 1-3 Доп. 1-6 Интернет	5/10
18	I - IV	Коллоквиум	Вопросы	Осн. 1-3	5/20
Всего					50/123

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Реферат, доклад, сообщение, задание поисково-исследовательского характера.

Основные сведения в Фонде оценочных средств (ФОС по соответствующей дисциплине).

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Антропогенное нарушение круговоротов веществ (региональное).
2. Антропогенные процессы в биосфере (по региону).
3. «Следы былых эпох» на территории области.
4. Ресурсная концепция.
5. Региональное изучение биосферных процессов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Ягодин, Г. А. Устойчивое развитие человек и биосфера : учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. А. Ягодин. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2127-8
2. Тейлор, Д. Биология: в 3 т.Т. 2 [Электронный ресурс] / Д. Тейлор. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2201-5

б) дополнительная литература

1. Зеленое кольцо экофестивалей", всерос. экофорум (1 ; 2012 ; Красноярск). Невероятная история. Протяни руку лапам. Экологическая миссия Джеймса Бонда. Лебеди зимуют на Алтае. Последнее желание микробомбы [Электронный ресурс] / конф. - Электрон. дан. - Красноярск : [б. и.], 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - Систем. требования: операц. сист. Windows XP/2000/VISTA/7 ; CD--привод ; звуковая карта, колонки или наушники ; автозапуск, дефектов нет. - Загл. с этикетки диска. - 200.00 р. (1 экз.)
2. Каменская, Марина Александровна. Информационная биология [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / М. А. Каменская ; Под ред. А. А. Каменского. - М. : Академия, 2006. - 361 с. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование: Естественные науки). - Библиогр.: с. 347-351. - Предм. указ.: с. 352-357. - ISBN 5-7695-2580-0 (8 экз.)
3. Пехов, Александр Петрович. Биология с основами экологии [Текст] : учеб. для студ. вузов / А. П. Пехов. - 6-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2006. - 686 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-8114-0219-8 (34 экз.)
4. Биология [Текст] : науч.-попул. энцикл. - М. : Росспэн, 2006. - 559 с. : цв. ил. ; 28 см. - (Современная Иллюстрированная Энциклопедия). - ISBN 5-353-02413-3 (1 экз.)
5. Сыч, Виталий Федорович. Общая биология : Учеб. для вузов / В. Ф. Сыч ; Ульяновский гос. ун-т. - М. : Академ. проект : Культура, 2007. - 331 с. : ил. ; 25 см. - (Gaudeamus). - ISBN 978-5-8291-0916-5. - ISBN 978-5-902767-30-5 (1 экз.)

в) программное обеспечение

Пакеты программ: Microsoft Word, Microsoft Excel.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://vernadsky.lib.ru/>

www.wri.org (сайт Института мировых природных ресурсов)

www.unep.org (сайт Программы ООН по окружающей среде)

<http://www.sgm.ru/> геологический музей им. Вернадского

<http://www.geokhi.ru/> Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского

<http://www.biosphere21century.ru/> междисциплинарный журнал

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Биосфера>

http://ru.wikipedia.org/wiki/Химическая_эволюция

http://ru.wikipedia.org/wiki/Возникновение_жизни

<http://discoveryearth.ru/biosfera.html>

http://geohro.ru/pervie_etapi_razvitiya_jizni/page/2/

<http://evolution.powernet.ru/history/>

<http://art-con.ru/node/994>

Программа Google Earth

<http://www.cnsheb.ru/AKDiL/0039/base/R3/001422.shtm>

<http://n-t.ru/>

<http://ecology.my1.ru/index>

<http://www.ecoguild.ru>

<http://www.sciteclibrary.ru/rus/>

<http://revolution.allbest.ru/ecology>

<http://ecopages.ru/ndocs.html&year=2001>

http://map.biorf.ru/pages.php?id=RAS_problemSever_labbiogeo

http://rosdnk.narod.ru/ekolsl_k.htm

<http://www.xumuk.ru/>

<http://www.povodok.ru/encyclopedia/brem>

<http://www.sci.aha.ru/>

<http://mirgeo.net/>

<http://www.megakm.ru>

<http://bvi.rusf.ru/index.htm>

<http://nehudlit.ru/0/3/30/>

<http://www.pubs.royalsoc.ac.uk>

<http://appslovar.ru/upvsil1.html>

<http://www.ecosystema.ru>

<http://www.krugosvet.ru/>

<http://edu.tsu.ru/index.php?sub=9&page=res&fc=226>

<http://www.mnr.gov.ru/part/?act=more&id=544&pid=431>

<http://www.eco-mir.ru/ecology/biosphere/>

<http://www.tstu.ru/win/kultur/nauka/vernad/vertitul.htm>

<http://www.evolbiol.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Интернет-источники, электронная библиотека в компьютерных классах по паролю студента, электронная библиотека на кафедре.

Оборудование – два компьютерных класса на 25 посадочных мест.

10. Образовательные технологии:

– Мозговой штурм (для определения подготовленности к вопросу лекции) для опера-

тивного решения.

- Лекция с использованием наглядных (мультимедийных) средств
- Метод Дельфи (для определения структуры предмета, например параметров среды, показателей популяции) для обдумывания некоторых вопросов.
- Метод контрольных листов (на практических занятиях для составления схем)
- Экскурсии.
- Структурированный анализ (каждой ступени структуры и связей между ступенями).
- Составление аналитических схем «галстук-бабочка» (причина – событие – последствия) и фрейм-сценариев для некоторых крупных тем (популяция, экосистема).
- Метод Монте-Карло для сложных вопросов, на которые напрямую никто не дал ответа.

11. Оценочные средства (ОС):

Бально-рейтинговая система: 60–70 баллов – удовлетворительно, 71–85 – хорошо, 86–100 – отлично.

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

От 0,5 до 1,5 баллов за работу на каждой лекции.

11.2. Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета (могут быть в виде тестов, ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов и др. Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций – указать каких конкретно).

Реферат 15 баллов (5 работа, 5 – доклад, 5 – содержание).

Доклад 10 баллов (5 работа, 3 – доклад, 2 – содержание).

Сообщение 3 балла (1 работа, 1 – доклад, 1 – содержание). Их до 3 штук можно сделать, итого от 3 до 9 баллов.

Подготовка к занятиям: Функции живого вещества, Ноосфера. По от 3-5 баллов за каждый раздел (их 2) итого 10.

Коллоквиум 10 баллов

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

Зачёт – 20 баллов

Темы рефератов (10 – 15 страниц) (печатный, электронный)

1. История понятия биосфера.
2. В.И. Вернадский, создатель теории о живой оболочке.
3. Книги Вернадского В. И. о биосфере.
4. Модели Вселенной.
5. Формирование Солнечной системы.
6. Планета Земля.
7. Периодизация истории Земли (геохронология, стратиграфия).
8. Теории происхождения жизни.
9. Биохимическая эволюция.
10. Теория эволюции Ч. Дарвина.
11. Энергия биосферы: фотосинтез и хемосинтез.
12. Техносфера.
13. Биогеохимия, задачи и проблемы.
14. Палеобиогеография. Биостратиграфия.

15. Опровержение парниковой парадигмы изменения климата с позиций современной физики атмосферы (по Г.Герлич, Р.Тшеушнер).

Темы докладов (5 – 10 стр.) {содержание доклада: систематика, происхождение, ареал распространения, роль. Представитель}

1. Роль бактерий в биосфере.
2. Роль грибов в биосфере.
3. Роль споровых растений в биосфере.
4. Роль голосеменных растений в биосфере.
5. Роль покрытосеменных растений в биосфере.
6. Роль кишечнорастных животных в биосфере.
7. Роль членистоногих в биосфере.
8. Роль моллюсков в биосфере.
9. Роль паразитических червей в биосфере.
10. Роль кольчатых червей в биосфере.
11. Роль рыб в биосфере.
12. Роль пресмыкающихся в биосфере.
13. Роль земноводных в биосфере.
14. Роль птиц в биосфере.
15. Роль млекопитающих в биосфере.

Темы сообщений (1 страница, по 2)

1. Фотоспрединг.
2. Тропическая помпа.
3. Кайнофит.
4. Геоцентризм, космоцентризм.
5. Строматолиты и онколиты.
6. Некогерентная эволюция.
7. Кристаллохимическая энергия некоторых глинистых минералов.
8. Классификация экосистем по источникам энергии.
9. Спрединг, субдукция и дрейф материков.
10. "Теплая" и "холодная" климатические модели.
11. Биогеохимические барьеры.
12. Мортмасса в биосферных процессах.
13. Способы установления возраста Земли.
14. Компоненты архейских экосистем.
15. Криозэры и термоэры.
16. Становление мезофита.
17. Биофильтрация.
18. Планетарная константа геоистории.
19. Циклы М. Миланковича.
20. Гомеостаз Матери-Земли Геи (Дж. Лавлок)
21. Густая, разреженная и голая биосфера, по Ж.Трикару и А.Кайе.
22. Парадигма дообогрева Земли.
23. Солнечный форсинг;
24. Макрорегиональные тепловые стрессы.
25. Фоссилизация газов в литосфере.
26. Роль биогенного фактора в формировании залежей руд.
27. Концепция живого океана А.П. Лисицина.

Задание поисково-исследовательского характера

1. Функции живого вещества
2. Ноосфера

Дополнительные вопросы к экзамену, зачету, коллоквиуму

1. Биосфера в современном понимании.
2. В. И. Вернадский – основоположник Учения о биосфере.
3. Биосфера строение, границы и свойства.
4. Функции живого вещества.
5. Эволюция биосферы
6. Большой и малый геологический круговорот. Антропогенный круговорот вещества.
7. Биогеохимические круговороты некоторых элементов.
17. Ноосфера – сфера разума, новый этап развития биосферы.
18. Техногенез (технобиосфера) – современная биосфера.

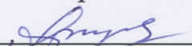
Разработчики:



профессор каф. гидрологии
и природопользования

Е.В. Потапова

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования
«08» апреля 2019 г. Протокол № 10

Зав. кафедрой  А.В. Аргучинцева

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.