

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Биогеохимия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии и биотехнологии**

Учебный план b060301-Биохим-22-4.plx
06.03.01 БИОЛОГИЯ
Направленность (профиль): Биохимия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 76

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд. биол. наук, Ямпольская Т.Д.; канд.биол.наук , Ибрагимова Д.В.

Рабочая программа дисциплины

Биогеохимия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль): Биохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии и биотехнологии

Зав. кафедрой канд.биол.наук, доцент Берников К.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью учебного курса «Биогеохимия» является формирование представления о биогеохимическом круговороте химических элементов, раскрытие его значения в функционировании биосферы и участие в этом микроорганизмов. Раскрыть значение и роль изменений в направленности биогеохимических циклов в процессе антропогенной трансформации почвенного покрова, мониторинга, оценки и охраны природной среды.
1.2	Задачи курса - изучение основных закономерностей миграции химических элементов в природных и антропогенных ландшафтах с целью восстановления, охраны биоресурсов, применение современной аппаратуры. Ознакомить слушателей курса с прикладными аспектами биогеохимического районирования и биогеохимическими особенностями биосферы в различных биоклиматических областях суши в современный период. Применять базовые знания физики, химии, биологии и наук о Земле в жизненных ситуациях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Биохимия и молекулярная биология
2.1.2	Науки о Земле (геология, география, почвоведение)
2.1.3	Общая биология
2.1.4	Биоресурсы и биотехнологии
2.1.5	Общая и неорганическая химия
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Нанобиотехнологии
2.2.2	Производственная практика, преддипломная

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

ОПК-6: способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

ОПК-10: способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы

ПК-6: способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- компетентен во взаимопересечении основных наук и формировании сложных направлений научных исследований: биохимии, геохимии, биофизики и т.д.;
3.1.2	- принципы действия и устройство основных современных аналитических приборов, аппаратуры и систем для работы с органическим материалом;
3.1.3	- экологическую взаимосвязь биологических и геологических круговоротов в природе;
3.1.4	- методы мониторинга, восстановления и охраны биоресурсов;
3.1.5	- базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, знания в области физики, химии, наук о Земле;

3.1.6	- производственные, хозяйственные и юридические аспекты деятельности человека во взаимодействии и трансформации различных элементов биологического мира.
3.2	Уметь:
3.2.1	- анализировать взаимопроникновение ведущих физических, химических и биологических явлений в биосфере с формированием устойчивого биоэкологического характера развития органического мира;
3.2.2	- выбирать, настраивать и использовать современное оборудование при оценке состояния и экологическом мониторинге биосистем;
3.2.3	- оценивать направленность и объемы движения биогенных элементов в различных естественных и искусственных экосистемах;
3.2.4	- применять современные методы организации научно-исследовательской и производственной деятельности с использованием современной законодательной базы в области природопользования и охраны природы.
3.3	Владеть:
3.3.1	- оценочным и аналитическим аппаратом, способным охарактеризовать все многообразие физических, химических и биологических процессов органического и минерального мира в современной интерпретации;
3.3.2	- основными методами и методиками определения и оценки активности биогенных элементов биосферы, экологического мониторинга с использованием современной аппаратуры;
3.3.3	- системой формирования программ и технологий мониторинга и охраны окружающей среды на основе биогеохимических потоков вещества и энергии;
3.3.4	- современным комплексом методик генетико-биохимического характера, направленных на раскрытие основных биогеохимических зависимостей современного мира.
3.3.5	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Биогеохимия. Живые организмы и механизм накопления и распределения энергии в биосфере.					
1.1	Биогеохимия: цель, задачи и объекты изучения. Живые организмы и фотосинтез как ведущий механизм накопления и распределения энергии в биосфере и почвенном покрове /Лек/	8	2		Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.2	Роли живого вещества в геохимических процессах. Основные направления биогеохимии. Место биогеохимии в развитии современных научных направлений. Базовые концепции биогеохимии. Биогенные химические элементы, кларки их концентраций, распространенность их в различных горных и осадочных породах, природных ландшафтах. /Пр/	8	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-6	Л2.1 Л2.6Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.3	Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада на предложенные темы /Ср/	8	8		Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 2. Основные концепции биогеохимии. Биогенные и техногенные элементы. Природные ландшафты и их структура.					
2.1	Распространенность химических элементов и их соединений, миграция и миграционная способность. Биогенные и техногенные элементы в почвенном покрове. Природные ландшафты и их структура. Значение микроорганизмов. /Лек/	8	2	ОПК-6	Л1.2Л2.3 Л2.6Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

2.2	Биокосные системы и глобальные биогеохимические процессы. Масштабы процессов: малый биологический и большой геологический круговорот химических элементов. Основные типы миграции: Антропосфера. Биофильные и технофильные химические элементы в биосфере. Принципы геохимической классификации ландшафтов Геохимические градиенты и барьеры в ландшафтах. /Пр/	8	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.2Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.3	Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада на предложенные темы. /Ср/	8	8	ОПК-6	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 3. Первичные источники химических элементов и их перераспределение в ходе гипергенеза.					
3.1	Первичные и вторичные минералы, как источники химических элементов в осадочных отложениях и почвах. /Лек/	8	2	ОПК-6	Л2.1 Л2.5 Л2.6Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.2	Формы нахождения химических элементов, их значение в процессах миграции и участие микроорганизмов. Сравнительный анализ концентраций основных породообразующих соединений в различных горных породах, типах осадочных отложений и микробное преобразование. /Пр/	8	2	ОПК-6	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.3	Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада. /Ср/	8	10	ОПК-6	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 4. Миграция, рассеивание и концентрация химических элементов в ландшафтах. Ряды биологического поглощения					
4.1	Внутренние и внешние факторы миграции. Типоморфные элементы в ландшафтах. Типы миграции химических элементов в природных ландшафтах при воздействии микроорганизмов. /Лек/	8	2	ОПК-6	Л1.2Л2.6Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.2	Кларк концентрации и рассеяния лесостепных ландшафтов ХМАО, составление ранжированной схемы и выявление типоморфных химических элементов. Растения как концентраторы и индикаторы химических элементов. Биофильность химических элементов и селективность биологического поглощения живыми организмами биогенных элементов. Ряды биологического поглощения, КБП и другие показатели характеризующие накопление элементов в отдельных органах растений. /Пр/	8	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.3	Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада на предложенные темы. /Ср/	8	10	ОПК-6	Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

	Раздел 5. Основные особенности биологического круговорота, его устойчивость и усложнение структуры в процессе развития природных систем. Биологическая продуктивность экосистем.					
5.1	Особенности биологического круговорота и параметры биогеохимических циклов химических циклов в природных системах. Биологическая продуктивность экосистем. /Лек/	8	2	ОПК-6 ОПК-10	Л1.2Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
5.2	Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада на предложенные темы. /Ср/	8	8	ОПК-6 ОПК-10	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 6. Биопродуктивность зональных ландшафтов и ее параметры. Биогеоценоз как элементарная ячейка ландшафта.					
6.1	Емкость и интенсивность биогеохимического круговорота элементов. /Лек/	8	2	ОПК-6 ОПК-10	Л1.2Л2.1Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
6.2	Биогеохимические показатели круговорота химических элементов в элементарных ландшафтах. Соотношение биогенных и зольных элементов в зональном ряду природных систем. Показатели биологической продуктивности в различных природных зонах. /Пр/	8	2	ОПК-6 ОПК-10 ПК-6	Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
6.3	Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада на предложенные темы. /Ср/	8	10	ОПК-6 ОПК-10	Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 7. Принципы биогеохимического районирования. Почвенно-геохимический ландшафт.					
7.1	Факторы формирования и закономерность размещения геохимических и элементарных ландшафтов. Реакция живых организмов на неоднородность геохимической среды, как основа биогеохимического районирования. /Лек/	8	2	ОПК-6	Л1.2Л2.1Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
7.2	Показатели биогеохимических фоновых концентраций и аномалий в биогеохимических провинциях различных природных зон ХМАО. /Пр/	8	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.2Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
7.3	Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада на предложенные темы. /Ср/	8	10	ОПК-6	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 8. Прикладные аспекты и задачи биогеохимических исследований естественных и техногенных ландшафтов.					
8.1	Прикладные аспекты биогеохимических исследований /Лек/	8	2			

8.2	Применение данных дистанционного зондирования для пространственного анализа и моделирования бюджета углерода и парниковых газов Модельный пространственный анализ биопродуктивности наземных экосистем при различных типах природопользования. /Пр/	8	4	ОПК-10 ПК -6	Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
8.3	Подготовка к устному опросу, контрольной работе. Подготовка доклада на предложенные темы. /Ср/	8	12	ОПК-10	Л2.1 Л2.5 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
8.4	/Контр.раб./	8	0		Л3.2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Темы контрольной работы
8.5	/Экзамен/	8	36	ОПК-6 ОПК -10	Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Вопросы к экзамену

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом.

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом.

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сорохтин О. Г.	Жизнь Земли	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007, электронный ресурс	1
Л1.2	Ганжара Н. Ф., Байбеков Р. Ф., Борисов Б. А.	Ландшафтоведение: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Башкин В. Н.	Биогеохимия: (учебное пособие)	М.: Научный мир, 2004	20
Л2.2	Трухин В. И., Куницын В. Е., Показеев К. В.	Общая и экологическая геофизика: учебник для студентов университетов	М.: Физматлит, 2005	25

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Мазукабзов А. М., Гладкочуб Д. П., Донская Т. В., Склярёв Е. В.	Эволюция южной части Сибирского кратона в докембрии	Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2006, электронный ресурс	1
Л2.4	Суворов А.К., Мельников С.П.	Геология с основами гидрологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Квадро, 2016, электронный ресурс	1
Л2.5	Рычагов Г.И.	Общая геоморфология	Moscow: Издательство МГУ, 2006, электронный ресурс	1
Л2.6	Ганжара Н. Ф., Борисов Б. А.	Почвоведение с основами геологии: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2016, электронный ресурс	1
Л2.7	Кныш С.К.	Общая геология: учебное пособие	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
Л2.8	Короновский Н.В.	Геология России и сопредельных территорий: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2018, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Фахрутдинов А. И., Ямпольская Т. Д., Панькова Т. Д.	Биохимические методы исследований: методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2014	72
Л3.2	Старикова Т. М., Стариков В. П.	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов: рекомендовано методической комиссией для студентов специальности и направления "Биология" СурГУ	Сургут, 2014, электронный ресурс	2

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	PubMed Central (PMC) http://www.pubmedcentral.nih.gov/ База данных обеспечивает свободный доступ к рефератам, полнотекстовым статьям из зарубежных научных журналов по биологии и медицине «Molecular Biology of the Cell», «Journal of Biology», «Genome Biology» и др.
Э2	BioexplorerNet http://www.biolinks.net.ru/Journals/ База данных научных журналов по биологическим наукам.
Э3	BMN http://www.bmn.com Электронная библиотека включает публикации из 170 журналов на английском языке. Доступ к рефератам и статьям предоставляется бесплатно. Вход по паролю после предварительной регистрации.
Э4	PNAS http://www.pnas.org/searchall/ В базе данных Национальной академии наук США широко представлены научные журналы по биологии и медицине. Доступны рефераты и полные тексты статей. Вход свободный.
Э5	Сибирский экологический журнал http://www.sibran.ru/ Полные тексты научных статей доступны после бесплатной предварительной регистрации. Архив с 1999 года.
Э6	Научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/
Э7	Российская научная электронная библиотека

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1 Информационно-правовой портал Гарант.ру <http://www.garant.ru>

6.3.2.3 Справочно-правовая система "Консультант Плюс" <http://www.consultant.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
-----	---