

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: **Федотов Александр Юрьевич**

Должность: **Проректор по образовательной деятельности**

Дата подписания: **03.10.2023 11:53:01**

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования

ОПОП по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.36 Биогеохимия

Направленность (профиль) «Агроэкология»

Внутренние эк Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра -

агрохимии и почвоведения

Разработчики,
Д-р.с.-х. наук, доцент

Ю.А. Азаренко

Омск 2021

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНИКА

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – освоение основ биогеохимии, как науки о геохимической роли живого вещества в биосфере, и биогеохимических принципов при агроэкологических исследованиях и рациональном использовании агроландшафтов.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь целостное представление о биогеохимических процессах в биосфере.
- знать: основные положения, законы и терминологию биогеохимии, принципы эколого-биогеохимической оценки компонентов ландшафтов;
- уметь: применять знания биогеохимии для анализа и оценки состояния природных ландшафтов и агроландшафтов;
- владеть: навыками биогеохимической характеристики, анализа и оценки состояния ландшафтов.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии и почвоведения	основные положения, понятия и терминологию биогеохимии	применять знания биогеохимии для характеристики компонентов ландшафтов, проводить расчеты биогеохимических показателей	биогеохимической характеристики компонентов ландшафтов
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Готов организовывать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв	ИД-3 _{ПК-1} Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Проводить эколого-биогеохимическую оценку состояния агроландшафтов	анализа и эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1опк-1	Полнота знаний	знает основные положения, понятия и терминологию биогеохимии	Не знает основные положения, понятия и терминологию биогеохимии	Поверхностно знает основные положения, понятия и терминологию биогеохимии	Знает основные положения, понятия и терминологию биогеохимии	Знания основных положений, понятий и терминологий биогеохимии сформированы в полной степени	Контрольные работы, зачетная работа, тестирование
		Наличие умений	применяет знания биогеохимии для характеристики компонентов ландшафтов, проводить расчеты биогеохимических показателей	Не может применить знания биогеохимии для характеристики компонентов ландшафтов, проводить расчеты биогеохимических показателей	Сформированы минимально приемлемые умения применения знаний биогеохимии для характеристики компонентов ландшафтов, проведения расчетов биогеохимических показателей	Применяет знания биогеохимии для характеристики компонентов ландшафтов, проведения расчетов биогеохимических показателей	Имеет прочно сформированные умения применения знаний биогеохимии для характеристики компонентов ландшафтов, проведения расчетов биогеохимических показателей	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками биогеохимической характеристики компонентов ландшафтов	Не овладел навыками биогеохимической характеристики компонентов ландшафтов	Овладел на минимально приемлемом уровне навыками биогеохимической характеристики компонентов ландшафтов	Владеет навыками биогеохимической характеристики компонентов ландшафтов	Владеет навыками биогеохимической характеристики компонентов ландшафтов	
ПК-1	ИД-3пк-1	Полнота знаний	Знает критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Не знает критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Поверхностно знает критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Знает критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Имеет прочно сформированные знания критериев и методики эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	
		Наличие умений	Проводит эколого-биогеохимическую оценку	Не выработаны умения проведения эколого-биогеохимической оценки	Имеет минимально сформированные умения проведения агроландшаф-	Умеет проводить эколого-биогеохимическую оценку состояния агроландшаф-	Проводит эколого-биогеохимическую оценку состояния агроландшаф-	

			состояния агро-ландшафтов	состояния агроландшафтов	го- биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	ландшафтов	тов на основе свободного владения знаниями и умениями	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками анализа и эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Не овладел навыками анализа и эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Навыки анализа и эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов сформированы на минимально приемлемом уровне	Владеет навыками анализа и эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Имеет прочно сформированные навыки анализа и эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	

2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЁМКОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Дисциплина изучается в 8 семестре 4 курса.

Продолжительность семестра 13 2/6 недель.

Реализация дисциплины по очно-заочной форме обучения осуществляется с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Трудоемкость в ауд./ с применением ЭО, ДОТ, час		
	семестр, курс		
	очная форма	очно-заочная форма	Заочная форма
	8 семестр	9 семестр	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	72	32	-
- Лекции	36	16	-
- Практические занятия (включая семинары)	4	2	-
- Лабораторные занятия	32	14	-
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся	36	76	-
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде*			
- Зачетная работа	10	10	-
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	8	48	-
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	10	10	-
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):	8	8	-
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	зачет		-
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108	108
	Зачетные единицы	3	3
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;			

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час., в т.ч. с применением ЭО, ДОТ, час						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориен- тирован раздел		
	Общая	Аудиторная работа/ онлайн-работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего			В т.ч. фиксиро- ванные виды	
				практические (всех форм)	лабора- торные					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Очная форма обучения										
1	Геохимическая организация био- сферы	28	18	8	2	8	10	-	Контрольная работа.	ОПК-1, ПК-1

	1.1 Биогеохимия как наука. Закономерности химического состава земной коры как компонента биосферы.								тестирование	
	1.2 Геохимическая характеристика ландшафтов как структурных единиц биосферы.									
2	Биогеохимия сфер Земли и миграция химических элементов в биосфере	52	36	18	-	18	16	4	Контрольная работа, зачетная работа, тестирование	ОПК-1, ПК-1
	2.1 Живое вещество как фактор миграции элементов в биосфере и ландшафтах.									
	2.2 Водная миграция элементов и биогеохимия гидросферы.									
	2.3 Воздушная миграция элементов и биогеохимия атмосферы.									
	2.4 Физико-химические барьеры в ландшафтах. Роль живых организмов в формировании барьеров.									
	2.5 Механическая миграция элементов.									
	2.6 Техногенная миграция элементов в ландшафтах.									
3	Биогеохимические особенности ландшафтов Западной Сибири	28	18	10	2	6	10	6	Зачетная работа, тестирование	ОПК-1, ПК-1
	3.1 Биогеохимия природных зон Западной Сибири.									
	3.2 Биогеохимия агроландшафтов									
	Промежуточная аттестация	x	x	x	x	x	x	x	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		108	72	36	4	32	36	10		
Очно-заочная форма обучения										
1	Геохимическая организация биосферы	28	8	4	2	2	20	-	Контрольная работа, тестирование	ОПК-1, ПК-1
	1.1 Биогеохимия как наука. Закономерности химического состава земной коры как компонента биосферы.									
	1.2 Геохимическая характеристика ландшафтов как структурных единиц биосферы.									
2	Биогеохимия сфер Земли и миграция химических элементов в биосфере	54	18	10	-	8	36	4	Контрольная работа, зачетная работа, тестирование	ОПК-1, ПК-1
	2.1 Живое вещество как фактор миграции элементов в биосфере и ландшафтах.									
	2.2 Водная миграция элементов и биогеохимия гидросферы.									
	2.3 Воздушная миграция элементов и биогеохимия атмосферы.									
	2.4 Физико-химические барьеры в ландшафтах. Роль живых организмов в формировании барьеров.									
	2.5 Механическая миграция элементов.									
	2.6 Техногенная миграция элементов в ландшафтах.									
3	Биогеохимические особенности ландшафтов Западной Сибири	26	6	2	-	4	20	6	Зачетная работа, тестирование	ОПК-1, ПК-1
	3.1 Биогеохимия природных зон Западной Сибири.									
	3.2 Биогеохимия агроландшафтов									
	Промежуточная аттестация	x	x	x	x	x	x	x	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		108	32	16	2	14	76	10		

3. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – лабораторное и практическое занятие – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным и практическим занятиям, активная работа на них;
- активная и своевременная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час. в т.ч. с ЭО, ДОТ			Применяемые интерактивные формы обучения, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО	
раздела	лекции		в ауд. / онлайн-работа			В аудитории	онлайн-работа
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма		
1	1-2	Тема: Биогеохимия как наука. Закономерности химического состава земной коры как компонента биосферы.	4	0/2	-	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1. Предмет биогеохимии, ее взаимосвязь с естественными науками. Практическое значение науки.					
		2. Содержание, распределение и формы нахождения химических элементов в земной коре.					
		3. Закономерности и правила распределения элементов в земной коре					
	3-4	Тема: Геохимическая характеристика ландшафтов как структурных единиц биосферы.	4	0/2		Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1. Виды элементарных геохимических ландшафтов, принципы их выделения. Геохимическое сопряжение ландшафтов.					
		2. Экологическая оценка элементарных ландшафтов.					
3. Виды и факторы миграции вещества в ландшафтах. Понятие о геохимических барьерах.							
2	5-6	Тема: Живое вещество как фактор миграции элементов в биосфере и ландшафтах.	4	0/1	-	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1. Биогеохимические функции живого вещества. Химический состав живого вещества.					
		2. Сущность биогенной миграции. Параметры интенсивности биогенной миграции элементов.					
		3. Особенности биологического круговорота в ландшафтах разных природных зон.					
		4. Биогеохимические барьеры и их роль.					
	7-8	Тема: Живое вещество как фактор миграции элементов в биосфере и ландшафтах.	4	0/2	-	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1. Биогеохимические функции живого вещества. Химический состав живого вещества.					
		2. Сущность биогенной миграции. Параметры интен-					

		сивности биогенной миграции элементов.	2	0/2	-	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		3. Особенности биологического круговорота в ландшафтах разных природных зон.					
		4. Биогеохимические барьеры и их роль.					
	9	Тема: Воздушная миграция элементов и биогеохимия атмосферы.					
		1. Химический состав надземной и подземной атмосферы. Роль живого вещества в формировании химического состава атмосферы.					
		2. Формы миграции элементов в воздухе.					
		3. Геохимия аэрозолей в атмосфере.					
	10	4. Оценка интенсивности воздушной миграции. Ее роль в переносе соединений элементов в ландшафтах.					
		Тема: Физико-химические барьеры в ландшафтах. Роль живых организмов в формировании барьеров.					
		1. Окислительно-восстановительные барьеры: окислительный, восстановительный глеевый и сероводородный.					
		2. Кислые и щелочные барьеры.					
		3. Испарительные барьеры.					
		4. Сорбционные барьеры.					
		5. Параметры геохимических барьеров. Экологическая роль барьеров.					
11		Тема: Механическая миграция элементов.					
	1. Сущность и факторы механической миграции.						
	2. Значение механической миграции.						
	3. Механические барьеры и их роль в ландшафтах.						
12-13	Тема: Техногенная миграция элементов в ландшафтах.						
	1. Сущность техногенной миграции, её влияние на химический состав ландшафтов и биосферы. Ноосфера и её состав.						
	2. Показатели техногенеза. Техногенные геохимические аномалии (ТГА) и их оценка.						
	3. Техногенные геохимические барьеры и их роль в ландшафтах.						
	4. Биофильность и деструкционная активность химических элементов.						
	5. Роль почвы в процессах выведения продуктов техногенеза из биологического круговорота.						
3	14-16	Тема: Биогеохимия природных зон Западной Сибири.					
		1. Общая характеристика природных условий Западно-Сибирской равнины.					
		2. Биогеохимические особенности природных ландшафтов Западной Сибири.					
	17-18	3. Биогеохимическое районирование Западной Сибири					
		4. Пути оптимизации биогеохимической обстановки в ландшафтах Западной Сибири.					
		Тема: Биогеохимия агроландшафтов					
		1. Геохимические циклы химических элементов в агроландшафтах					
		2. Биологический круговорот в агроландшафтах					
		3. Биогеохимическая оценка состава почв и растений в агроландшафтах.					
		Общая трудоёмкость лекционного курса		36	0/16	-	X
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час		
- очная форма обучения		36	- очная форма обучения		час		
-очно-заочная форма обучения		16	-очно-заочная форма обучения				
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения				
Примечания: - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6. - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2							

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ПОДГОТОВКА К НИМ

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер		Тема занятия	Трудоёмкость по разделу, час. в т.ч. с ЭО, ДОТ			Используемые интерактивные формы, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО		Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		в ауд. / онлайн-работа			в аудитории	Онлайн-работа	
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Анализ распределения химических элементов в почвах 1. Оценка концентрирования и рассеивания элементов в почвах и почвообразующих породах ландшафтов	2	2	-	Анализ конкретной ситуации	Вебинар	ОСП
3	2	Эколого-биогеохимическая оценка состава почв и растений в агроландшафтах 1. Параметры биогеохимической оценки почв и растений	2	-	-	Анализ конкретной ситуации		ОСП
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час		Из них в интерактивной форме в т.ч. ЭО, ДОТ:		час	
- очная форма обучения			2		- очная форма обучения			
- очно-заочная форма обучения			-		-очно-заочная форма		-	
- заочная форма обучения			-		- заочная форма обучения		-	
В том числе в формате семинарских занятий:			-				-	
- очная форма обучения			2				-	
-очно-заочная форма			-					
- заочная форма обучения			-				-	
		* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
		Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час. / с применением ЭО, ДОТ, час			Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО *	
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма	Предусмотрена подготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-		
1	2	3	4	5		6	7	8	9	
1	1-2	1	Распределение химических элементов в земной коре	4	0/2	-	+		Анализ конкретной ситуации	Занятие-вебинар
	3-4	2	Изучение элементарных геохимических ландшафтов (ЭГЛ) по данным топографической карты	4	1/0	-	+		Анализ конкретной ситуации	
2	5	3	Латеральная геохимическая структура ландшафтов	2	1/0		+		Анализ конкретной ситуации	
	6-7	4	Биогенная миграция элементов	4	0/2					Занятие-вебинар
	8-9	5	Определение коэффициентов водной миграции (КВМ) элементов	4	-	-	+		Анализ конкретной ситуации	
	10-11	6	Определение миграционной способности элементов в природных водах ландшафтов	4	0/2		+		Анализ конкретной ситуации,	Занятие-вебинар
	12-13	7	Техногенная миграция элементов в ландшафтах	4	0/2		+		Анализ конкретной ситуации	Занятие-вебинар
	14-15	8	Биогеохимия почвообразования в Западной Сибири	4	2/0	-	+		Анализ конкретной ситуации	
	16	9	Типоморфные, избыточные и дефицитные элементы в ландшафтах	2	2/0		+		Анализ конкретной ситуации	
Итого ЛР		15	Общая трудоёмкость ЛР	32	6/8	-	х			
			Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6 - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2							

Подготовка обучающихся к лабораторным и практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных и практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к занятию подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, повторить конспект лекции, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по темам дисциплины прежде всего предполагает ее изучение по источникам рекомендованной литературы. Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться.

По основным темам дисциплины проводятся лабораторные и практические занятия, на которых выполняются задания, аудиторные формы контроля.

По итогам изучения дисциплины выполняется зачетная работа. Требования к содержанию и оформлению зачетной работы изложены в разделе 7.

Ниже представлено содержание разделов и вопросы самоконтроля по ним.

Раздел 1 Геохимическая организация биосферы

Тема «Биогеохимия как наука. Закономерности химического состава земной коры как компонента биосферы»

. Предмет биогеохимии, ее взаимосвязь с естественными науками. Практическое значение науки для народного хозяйства. Содержание и распределение химических элементов в земной коре. Формы нахождения редких и рассеянных элементов. Закономерности и правила распределения элементов в земной коре.

Тема «Геохимическая характеристика ландшафтов как структурных единиц биосферы».

Виды элементарных геохимических ландшафтов, принципы их выделения. Геохимическое сопряжение ландшафтов. Экологическая оценка элементарных ландшафтов. Виды миграции элементов в ландшафтах. Факторы миграции элементов в ландшафтах. Понятие о геохимических барьерах.

Вопросы для самоконтроля по темам раздела:

1. Предмет, история развития и практическое значение биогеохимии. Компоненты и структурные единицы биосферы.
2. Закономерности распределения химических элементов в земной коре. Понятие кларк. Показатели концентрации и рассеивания элементов в породах.
3. Главные химические элементы. Формы нахождения их в земной коре.
4. Редкие и рассеянные элементы. Формы нахождения их в земной коре.
5. Характеристика элементарных геохимических ландшафтов.
6. Автономные и подчиненные геохимические ландшафты. Их экологическая оценка.
7. Автономные, транзитные и аккумулятивные ландшафты.
8. Понятие о геохимическом сопряжении ландшафтов. Геохимические барьеры. Размеры барьеров.

Радиальные и латеральные барьеры.

Раздел 2. Биогеохимия сфер Земли и миграция химических элементов в биосфере

Тема «Живое вещество как фактор миграции элементов в биосфере и ландшафтах»

Сущность биогенной миграции. Биогеохимические функции живого вещества. Химический состав живого вещества. Параметры интенсивности биогенной миграции элементов. Особенности биологического круговорота в различных ландшафтах. Биогеохимические барьеры и их роль.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Раскройте сущность биогенной миграции. Охарактеризуйте роль живого вещества в геохимических процессах.
2. Назовите параметры оценки биогенной миграции элементов.
3. Перечислите и дайте характеристику показателям биологического круговорота в ландшафтах.
4. На какие группы и по какому показателю делятся элементы по интенсивности их биологического поглощения?
5. От каких факторов зависит величина КБП элемента растениями? Постоянная ли это величина, почему?
6. Назовите элементы, которые наиболее интенсивно и, наоборот, слабее всего включаются в циклы биогенной миграции.

Тема: «Водная миграция элементов и биогеохимия гидросферы»

Сущность водной миграции. Формы миграции в природных водах. Внутренние и внешние факторы, влияющие на водную миграцию элементов. Влияние живого вещества на формирование химического состава гидросферы. Оценка интенсивности водной миграции элементов. Роль водной миграции в формировании химического состава ландшафтов Западной Сибири.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Водная миграция элементов в ландшафте (сущность, формы, оценка интенсивности).
2. Внутренние и внешние факторы водной миграции элементов в ландшафте. Подвижные и инертные водные мигранты.
3. На какие группы и по какому показателю делятся элементы по интенсивности их водной миграции?
4. Какими факторами определяется величина КВМ элемента? Может ли изменяться величина КВМ элемента, почему?
5. Назовите элементы, обладающие очень сильной и сильной, средней, слабой и очень слабой способностью к водной миграции.

Тема «Воздушная миграция элементов и биогеохимия атмосферы»

Формы миграции элементов в воздухе. Химический состав надземной и подземной атмосферы. Роль живого вещества в формировании химического состава атмосферы. Геохимия аэрозолей в атмосфере. Параметры интенсивности воздушной миграции. Ее роль в переносе соединений, загрязняющих ландшафты.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Формы и закономерности воздушной миграции элементов.
2. Активные и пассивные воздушные мигранты.
3. Пути поступления в атмосферу, происхождение и роль аэрозолей в воздушной миграции элементов.
4. Значение воздушной миграции в распределении веществ в ландшафтах.

Тема: «Физико-химические барьеры в ландшафтах. Роль живых организмов в формировании барьеров»

Окислительно-восстановительные барьеры: окислительный, восстановительный глеевый и сероводородный. Кислые и щелочные барьеры. Испарительные барьеры. Сорбционные барьеры. Параметры геохимических барьеров. Экологическая роль барьеров.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Основные окислители и восстановители в ландшафтах. Характеристика окислительных барьеров.

2. Подвижность элементов в восстановительной обстановке. Восстановительные глеевые и сероводородные барьеры.
3. Щелочные и кислые барьеры. Градиент и контрастность барьера.
4. Испарительный и сорбционный барьеры. Комплексность барьеров.

Тема: «Механическая миграция элементов»

Сущность и факторы механической миграции. Значение механической миграции. Механические барьеры и их роль в ландшафтах.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Формы механической миграции вещества.
2. Факторы механической миграции вещества.
3. Значение механической миграции.
4. Механические барьеры.

Тема: «Техногенная миграция элементов в ландшафтах»

Сущность техногенной миграции, её влияние на химический состав ландшафтов и биосферы. Ноосфера и её состав. Показатели техногенеза. Техногенные геохимические аномалии (ТГА) и их оценка. ТГА в Западной Сибири. Техногенные геохимические барьеры и их роль в ландшафтах. Роль почвы в процессах выведения продуктов техногенеза из биологического круговорота. Биофильность и деструкционная активность химических элементов.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что такое техногенная миграция элементов?
2. Назовите показатели интенсивности техногенной миграции элементов. Какие элементы являются наиболее технофильными и почему?
3. Охарактеризуйте основные показатели, служащие для оценки техногенного воздействия на ландшафты.
4. Что такое биофильность и деструкционная активность элементов? Для чего используются эти понятия?

Раздел 3. Биогеохимические особенности ландшафтов Западной Сибири

Тема «Биогеохимия природных зон Западной Сибири»

Общая характеристика природных условий Западно-Сибирской равнины. Биогеохимические особенности природных ландшафтов Западной Сибири. Биогеохимическое районирование Западной Сибири. Пути оптимизации биогеохимической обстановки в ландшафтах Западной Сибири.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Перечислите биогеохимические особенности ландшафтов тайги, лесостепной и степной зон Западной Сибири.
2. Напишите биогеохимические формулы ландшафтов разных зон.
3. Воспроизведите схему биогеохимического районирования Западной Сибири. В каких зонах и районах наблюдаются отклонения химического состава компонентов ландшафта от биогеохимических нормативов, проявления микроэлементозов, эндемических заболеваний?
4. Назовите мероприятия, которые необходимо проводить для оптимизации эколого-биогеохимической обстановки по зонам Западной Сибири.

Тема: «Биогеохимия агроландшафтов»

Биогеохимия макро- и микроэлементов в агроландшафтах. Изменения биогеохимических циклов в результате агрогенных воздействий. Методика эколого-биогеохимической оценки почв и растений агроландшафтов. Приемы оптимизации биогеохимической обстановки в агроландшафтах.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Назовите отличия агроландшафтов и их природных аналогов по биогеохимии элементов.
2. Назовите основные показатели эколого-биогеохимической оценки компонентов агроландшафта.
3. Перечислите приемы оптимизации биогеохимической обстановки в агроландшафтах разных зон.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ И ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВАРС

7.1. Рекомендации по выполнению зачетной работы

По разделам 2-3 дисциплины предусмотрено выполнение зачетной работы.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА зачетной работы

Зачетные работы выполняются по теме: «Эколого-биогеохимическая оценка состояния почв и растений агроландшафта». Каждый обучающийся работает с индивидуальным заданием.

На выполнение зачетной работы отводится 10 ч ВАРС. Целью выполнения зачетной работы является приобретение умения и навыков оценки экологического состояния почв и растений агроландшафтов по биогеохимическим критериям. Во внеаудиторное время обучающийся должен обобщить, доработать и оформить материал зачетной работы, выполняемой по ниже приведенному плану.

Содержание зачетной работы

Введение

1. Эколого-биогеохимическая оценка состояния почв агроландшафта
 - 1.1 Оценка состояния химических и физико-химических свойств
 - 1.2 Оценка содержания макро- и микроэлементов в почве
 2. Эколого-биогеохимическая оценка химического состава растений.
 3. Предложения по оптимизации экологического состояния агроландшафта
- Заключение.

Зачетная работа должна быть выполнена в электронном виде, оформлена с учетом стандартных требований, предъявляемых к оформлению печатных работ (оговариваются на лабораторных занятиях).

7.1.1. Шкала и критерии оценивания зачетной работы

«Зачтено» выставляется, если работа выполнена полностью в соответствии с планом, соответствует требованиям к оформлению, задания выполнены верно. Знания, умения и навыки по биогеохимической оценке почв и растений усвоены в полном объеме;

«Не зачтено» выставляется, если работа выполнена не по плану, имеются ошибки в выполнении заданий, работа оформлена с нарушениями требований. Знания, умения и навыки по биогеохимической оценке почв и растений усвоены не в полном объеме. В этом случае зачетная работа возвращается на доработку для устранения замечаний.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Биогеохимический цикл углерода»

1. Распределение масс углерода в биосфере.
2. Распределение масс углерода в земной коре.
3. Влияние живого вещества на массообмен углерода.
4. Роль почвы в цикле углерода.
5. Составляющие глобального биогеохимического цикла углерода и их характеристика.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы «Биогеохимический цикл азота»

1. Геохимические свойства азота.
2. Распределение масс азота в биосфере.
3. Влияние живого вещества на массообмен азота.
4. Массообмен азота в биосфере.
5. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимические циклы азота.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Биогеохимический цикл серы»

1. Распределение масс серы в биосфере.
2. Влияние живого вещества на массообмен серы.
3. Миграция масс серы в биосфере.
4. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимические циклы серы.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Биогеохимические циклы кальция, калия, фосфора, кремния»

1. Глобальный цикл кальция в биосфере.
2. Глобальный цикл калия в биосфере.
3. Глобальный цикл фосфора в биосфере.
4. Глобальный цикл кремния в биосфере.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
самостоятельного изучения темы

Самостоятельное изучение тем оценивается по шкале «Зачтено» и «Не зачтено».

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся представил конспект материала в полном объеме в соответствии с темой, в процессе собеседования проявляет свободное ориентирование по материалу темы, отвечает на вопросы преподавателя;

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся представил неполный конспект изучения темы, не все вопросы темы в нем освещены, либо не ориентируется по вопросам темы при собеседовании и затрудняется дать ответы на заданные преподавателем вопросы.

8. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ И ТЕКУЩИЙ (ВНУРИСЕМЕСТРОВЫЙ) КОНТРОЛЬ ХОДА
И РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Химический состав земной коры.
2. Химический состав почвы.
3. Химический состав атмосферы.
4. Химический состав гидросферы.
5. Роль живых организмов в биосфере.
6. Ландшафтообразующая роль живых организмов.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы входного контроля

Входной контроль проводится в форме выборочного устного опроса обучающихся на первом занятии с целью выяснения уровня владения ими знаний, являющихся основой для изучения биогео-

химии.

Оценка ответов на вопросы входного контроля осуществляется по степени их полноты и дополнения другими обучающимися ответов на поставленные вопросы и оценивает общий уровень знаний аудитории.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на лабораторных и практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля выступает устный опрос, проверка конспектов по темам лабораторных и практических занятий; сдача результатов лабораторных и практических работ; контрольные работы и тестирования по разделам дисциплины.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ для самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям

Общий алгоритм самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям

Общий алгоритм самоподготовки к аудиторным занятиям включает следующие этапы:

- Повторить теоретический материал темы по конспекту лекции или учебнику;
- Ответить на контрольные вопросы для самопроверки;
- Изучить методику выполнения заданий лабораторного или практического занятия;
- Сделать конспект выполнения лабораторной работы.

Тема: Распределение химических элементов в земной коре (лабораторное занятие)

1. Что такое кларк элемента? Как используется его величина в биогеохимии?
2. Как рассчитывают величины кларков концентрирования и рассеивания?

Тема: Анализ распределения химических элементов в почвах (практическое занятие)

1. Химический состав почв и его отличия от состава земной коры.
2. Изучить методику анализа распределения в почвах химических элементов.

Тема: Изучение элементарных геохимических ландшафтов (ЭГЛ) по данным топографической карты

1. Дайте определение элементарного геохимического ландшафта.
2. Что такое элювиальный, супераккумулятивный, субаккумулятивный виды ЭГЛ? В каких условиях рельефа и уровня грунтовых вод они формируются? Какие геохимические процессы в них преобладают?
3. Назовите дополнительные виды ЭГЛ.
4. Что такое геохимическое сопряжение ЭГЛ?

Тема: Латеральная геохимическая структура ландшафтов

1. Изучить методику выполнения работы.
2. В каком направлении мигрируют вещества в ландшафтах?
3. Что такое геохимические барьеры?
4. Классификация геохимических барьеров по направлению миграции

Тема: Биогенная миграция элементов

1. Что такое биогенная миграция?
2. По каким параметрам оценивают интенсивность биогенной миграции?
3. Изучить методику расчета КБП.

Тема: Определение коэффициентов водной миграции (КВМ) элементов

1. Что такое водная миграция?

2. Изучить методику определения, расчета КВМ и оценки интенсивности водной миграции элементов.

Тема: Определение миграционной способности элементов в природных водах ландшафтов

1. На какие группы и по какому показателю делятся элементы по интенсивности их водной миграции?
2. Какими факторами определяется величина КВМ элемента? Может ли изменяться величина КВМ элемента, почему?
3. Назовите элементы, обладающие очень сильной и сильной, средней, слабой и очень слабой способностью к водной миграции.

Тема: Техногенная миграция элементов в ландшафтах

1. Изучить методику оценки интенсивности техногенной миграции элементов в ландшафте.
2. Назовите показатели интенсивности техногенной миграции элементов. Какие элементы являются наиболее технофильными и почему?
3. Охарактеризуйте основные показатели, служащие для оценки техногенного воздействия на ландшафты.

Тема: Биогеохимия почвообразования в Западной Сибири

1. Изучить методику оценки распределения элементов в профилях почв и выявления в них геохимических барьеров миграции элементов.
2. Какое значение имеют содержание гумуса, илистой фракции, карбонатов, реакция среды для формирования геохимических барьеров в почвенном профиле?
3. Какие элементы концентрируются: а) на биогеохимических; б) кислых; в) щелочных; г) сорбционных барьерах.

Тема: Типоморфные, избыточные и дефицитные элементы в ландшафтах

1. Типоморфные, дефицитные и избыточные элементы в ландшафтах.
2. Геохимические формулы и классы ландшафтов.
3. Биогеохимические особенности и геохимическая формула таежных ландшафтов.
4. Биогеохимические особенности и геохимическая формула лесостепных ландшафтов.
5. Биогеохимические особенности и геохимическая формула степных ландшафтов.
6. Биогеохимические провинции Западной Сибири.
7. Биогеохимические эндеми в Западной Сибири.

Тема: Эколого-биогеохимическая оценка состава почв и растений в агроландшафтах

1. Изучить методику оценки эколого-биогеохимического состояния агроландшафтов.
2. Какие биогеохимические критерии и показатели используют при оценке почв и растений?

**8.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий**

Подготовка к аудиторным занятиям оценивается по шкале «Зачтено» и «Не зачтено».

- Зачтено: изучена методика проведения лабораторного или практического занятия. Составлен конспект. Обучающийся отвечает на вопросы входного контроля.
- Не зачтено: методика проведения работы не изучена. Конспект не представлен. Обучающийся не может ответить на вопросы входного контроля.

Вопросы к контрольным работам

Примерные вопросы к контрольной работе 1

1. Кларк элемента. Геохимический смысл величины.
2. Кларк рассеивания элемента, его расчет.
3. Кларк концентрации элемента, его расчет.
4. Зависимость величины кларка элемента от порядкового номера, строения атомного ядра, массы атома.
5. Изоморфизм и его роль в распределении химических элементов в земной коре.
6. Редкие и редкие рассеянные элементы, их отличия.
7. Закон всеобщего рассеивания элементов.

8. Неминералогические формы нахождения редких элементов в земной коре.
9. Минералогические формы нахождения редких элементов в земной коре.
10. Акцессорные минералы и их роль в распределении элементов в земной коре.
11. Зависимость величины ионного радиуса от знака заряда иона.
12. Главные химические элементы земной коры.
13. Формы нахождения элементов в земной коре.
14. Расчет содержания элемента в породе по количеству его оксида. Установление степени концентрации или рассеивания элемента.

Примерные вопросы к контрольной работе 2

1. Понятие об элювиальном ландшафте*.
2. Понятие о трансэлювиальном ландшафте.
3. Аккумулятивно-элювиальные ландшафты.
4. Трансаккумулятивные ландшафты.
5. Понятие о супераквальном ландшафте.
6. Субаквальные ландшафты.
7. Какие ландшафты являются геохимически автономными и почему?
8. Какие ландшафты являются геохимически подчиненными и почему?
9. Что такое геохимическое сопряжение ландшафтов?
10. Какие из ЭГЛ имеют наименьшую, а какие наибольшую экологическую устойчивость и почему?
11. Какие ЭГЛ являются аккумулятивными?
12. Какие ЭГЛ являются транзитными?

* Характеристика ЭГЛ (1-6-й вопросы) дается по общему плану: занимаемые формы рельефа, уровень грунтовых вод, преобладающие геохимические процессы. Выделить границы ЭГЛ на схеме.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов контрольных работ

Результаты контрольных работ оцениваются по шкале «Зачтено» и «Не зачтено».

«Зачтено» - вопрос раскрыт полностью, материал изложен верно. Допускаются незначительные погрешности, неточности. Ответ свидетельствует о достаточной проработке обучающимся учебного материала.

«Не зачтено» - вопрос не раскрыт, материал изложен с существенными недоработками и ошибками. Учебный материал недостаточно проработан обучающимся.

Вопросы для подготовки к тестированию 1

1. Компоненты и структурные единицы биосферы.
2. Закономерности распределения химических элементов в земной коре. Понятие кларк. Показатели концентрации и рассеивания элементов в породах.
3. Главные химические элементы. Формы нахождения их в земной коре.
4. Редкие и рассеянные элементы. Формы нахождения их в земной коре.
5. Характеристика элементарных геохимических ландшафтов.
6. Автономные и подчиненные геохимические ландшафты. Их экологическая оценка.
7. Автономные, транзитные и аккумулятивные ландшафты.
8. Понятие о геохимическом сопряжении ландшафтов. Геохимические барьеры. Размеры барьеров. Радиальные и латеральные барьеры.
9. Биогенная миграция элементов. Химический состав живого вещества.
10. Биогеохимические функции живого вещества.
11. Биогеохимические барьеры, их роль в ландшафтах.
12. Особенности биологического круговорота в ландшафтных зонах Западной Сибири.
13. Показатели интенсивности биогенной миграции элементов (биофильность, КБП). Классификация элементов по степени интенсивности биогенной миграции.
14. Показатели интенсивности биологического круговорота в ландшафтах (биомасса, прирост, опад и т.д.).

Вопросы для подготовки к тестированию 2

1. Водная миграция элементов в ландшафте (сущность, формы, оценка интенсивности).
2. Внутренние и внешние факторы водной миграции элементов в ландшафте. Подвижные и инертные водные мигранты.

3. Формы и закономерности воздушной миграции элементов. Активные и пассивные воздушные мигранты.
4. Пути поступления в атмосферу, происхождение и роль аэрозолей в воздушной миграции элементов.
5. Сущность, факторы и значение механической миграции элементов в ландшафтах. Механические барьеры.
6. Основные окислители и восстановители в ландшафтах. Характеристика окислительных барьеров.
7. Подвижность элементов в восстановительной обстановке. Восстановительные глеевые и сероводородные барьеры.
8. Щелочные и кислые барьеры. Градиент и контрастность барьера.
9. Испарительный и сорбционный барьеры. Комплексность барьеров.
10. Техногенная миграция элементов. Химический состав ноосферы. Показатели техногенеза.
11. Техногенные геохимические аномалии (ТГА). Их возникновение, размеры. Характеристика локальных ТГА. ТГА в Западной Сибири.
12. Техногенные геохимические барьеры и их роль в ландшафтах. Деструкционная активность элементов.
13. Устойчивость почвы к геохимическому техногенному воздействию. Процессы, выводящие продукты техногенеза из биологического круговорота (вымывание, нейтрализация, консервация, разложение).

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на тестовые вопросы

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 66 до 85% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 65% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Вопросы для подготовки к итоговому тестированию

1. Компоненты и структурные единицы биосферы.
2. Закономерности распределения химических элементов в земной коре.
3. Элементарные геохимические ландшафты.
4. Понятие о геохимическом сопряжении ландшафтов. Геохимические барьеры. Размеры барьеров. Радиальные и латеральные барьеры.
5. Биогенная миграция элементов. Химический состав живого вещества.
6. Биогеохимические функции живого вещества.
7. Биогеохимические барьеры, их роль в ландшафтах.
8. Особенности биологического круговорота в ландшафтных зонах Западной Сибири.
9. Показатели интенсивности биогенной миграции элементов (биофильность, КБП). Классификация элементов по степени интенсивности биогенной миграции.

10. Показатели интенсивности биологического круговорота в ландшафтах (биомасса, прирост, опад и т.д.).
11. Водная миграция элементов в ландшафте (сущность, формы, оценка интенсивности).
12. Внутренние и внешние факторы водной миграции элементов в ландшафте. Подвижные и инертные водные мигранты.
13. Формы и закономерности воздушной миграции элементов. Активные и пассивные воздушные мигранты.
14. Пути поступления в атмосферу, происхождение и роль аэрозолей в воздушной миграции элементов.
15. Сущность, факторы и значение механической миграции элементов в ландшафтах. Механические барьеры.
16. Основные окислители и восстановители в ландшафтах. Характеристика окислительных барьеров.
17. Подвижность элементов в восстановительной обстановке. Восстановительные глеевые и сероводородные барьеры.
18. Щелочные и кислые барьеры. Градиент и контрастность барьера.
19. Испарительный и сорбционный барьеры. Комплексность барьеров.
20. Техногенная миграция элементов. Химический состав ноосферы. Показатели техногенеза.
21. Техногенные геохимические аномалии (ТГА). Их возникновение, размеры. Характеристика локальных ТГА. ТГА в Западной Сибири.
22. Техногенные геохимические барьеры и их роль в ландшафтах. Деструкционная активность элементов.
23. Устойчивость почвы к геохимическому техногенному воздействию. Процессы, выводящие продукты техногенеза из биологического круговорота (вымывание, нейтрализация, консервация, разложение).

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы итогового тестирования

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 66 до 85% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 65% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

Зачет выставляется по результатам выполнения аудиторных и внеаудиторных видов работ и контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка формируется как среднее арифметическое из оценок за текущие и итоговый контроли с учетом качества выполнения заданий лабораторных и практических занятий и графика выполнения заданий. Преподаватель выставляет оценку в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Зачет выставляется с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Программа дисциплины выполнена полностью в соответствии с графиком ее освоения. Средняя оценка за формы контроля – «отлично».

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Программа дисциплины выполнена полностью. Средняя оценка за формы контроля – «хорошо».

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали. Средняя оценка за формы контроля – «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не усвоившему значительной части материала по дисциплине, не выполнившего в полном объеме программу дисциплины, нарушающему график освоения дисциплины, имеющему оценки «неудовлетворительно» за текущие или итоговый контроли.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины показано в п. 1.2.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (<http://do.omgau.ru/course/view.php?id>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;
- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.36 Биогеохимия	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Алексеев, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений : учебное пособие / В. А. Алексеев, А. В. Суворов, Е. В. Власова ; под науч. ред. В. А. Алексеева. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1212435 – Режим доступа: по подписке.	http:// znanium.com
Добровольский, В. В. Основы биогеохимии : учеб. для вузов / В. В. Добровольский. - Москва : Академия, 2003. - 396 с. – ISBN 5-7695-1098-6. – Текст: непосредственный	НСХБ
Лабутова, Н. М. Основы биогеохимии: учебное пособие / Лабутова Н.М., Банкина Т.А. - СПб:СПбГУ, 2013. - 240 с.: ISBN 978-5-288-05457-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/941233 – Режим доступа: по подписке.	http:// znanium.com
Стримжа, Т. П. Прикладная геохимия: Учебное пособие / Стримжа Т.П., Леонтьев С.И. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 252 с.: ISBN 978-5-7638-3344-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/967694 – Режим доступа: по подписке.	http:// znanium.com
Природа : журнал / Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1912 -	НСХБ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ, ПОЧВОВЕДЕНИЯ, ЭКОЛОГИИ,
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Кафедра агрохимии и почвоведения

Направление подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

**Зачетная работа
по дисциплине «Биогеохимия»**

**Тема: «Эколого-биогеохимическая оценка состояния
почв и растений агроландшафта»**

Выполнили:
обучающиеся ... группы
Ф.И.О.
Ф.И.О.
Ф.И.О.
Ф.И.О.

.....
Проверил:
Доцент, канд. с.-х. наук
Азаренко Ю.А.