

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.10.2023 11:50:30

Уникальный электронный ключ

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии,
природообустройства и водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Ю.А. Азаренко

« 23 » 06 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан

Н.В. Гоман

« 23 » 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.36 Биогеохимия**

Направленность (профиль) «Агроэкология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины агрохимии и почвоведения
кафедра -
Разработчик РП:

Д-р. с.-х. наук, доцент

Внутренние эксперты:

Председатель МК,

канд. с.-х. наук

Начальник управления информационных
технологий

Заведующий методическим отделом УМУ

Директор НСХБ

Ю.А. Азаренко

Л.Н. Башкатова

П.И. Ревякин

Г.А. Горелкина

И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.07.2017 г. № 702;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение (профиль «Агроэкология»).

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой видам деятельности; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

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

2.2 Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения 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

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

2.10. Описание показателей, критериев и этапов 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	Не знает критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Поверхностно знает критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния	Знает критерии и методику эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Имеет прочно сформированные знания критериев и методики эколого-биогеохимической	

			состояния аглоландшафтов		аглоландшафтов		оценки состояния аглоландшафтов	
		Наличие умений	Проводит эколого- биогеохимическую оценку состояния аглоландшафтов	Не выработаны умения проведения эколого- биогеохимической оценки состояния аглоландшафтов	Имеет минимально сформированные умения проведения эколого- биогеохимической оценки состояния аглоландшафтов	Умеет проводить эколого- биогеохимическую оценку состояния аглоландшафтов	Проводит эколого- биогеохимическую оценку состояния аглоландшафтов на основе свободного владения знаниями и умениями	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками анализа и эколого- биогеохимическо й оценки состояния аглоландшафтов	Не овладел навыками анализа и эколого- биогеохимической оценки состояния аглоландшафтов	Навыки анализа и эколого- биогеохимической оценки состояния аглоландшафтов сформированы на минимально приемлемом уровне	Владеет навыками анализа и эколого- биогеохимической оценки состояния аглоландшафтов	Имеет прочно сформированные навыки анализа и эколого- биогеохимической оценки состояния аглоландшафтов	

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.08 Химия	Знать свойства химических элементов и соединений	Б1.В.ДВ.02.02 Мониторинг плодородия почв Б1.В.ДВ.03.02 Охрана почв	Б1. О.15 Безопасность жизнедеятельности Б1.В.12 Менеджмент и маркетинг Б1.В.13 Прикладная агрохимия Б1.В.ДВ.03.01 Агроэкологическая оценка почв Западной Сибири Б1.В.ДВ.02.02 Мониторинг плодородия почв Б1.В.ДВ.03.02 Охрана почв
Б1.О.34 Основы экологии	Знать понятие об экосистемах и закономерностях их функционирования, роли живых организмов в биосфере		
Б1.О.21 Ландшафтоведение	Знать структуру и закономерности функционирования ландшафтов, ландшафтообразующую роль живых организмов		
Б1.О.22 Общее почвоведение	Знать состав, свойства, режимы и происхождение почв, их роль в биосфере		
Б1.О.33 География почв	Знать закономерности географического распространения почв, диагностику. Классификацию и свойства основных типов почв		
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ 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	Трудовое время 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 диф.зачёта по итогам освоения дисциплины	+		-
ОБЩАЯ трудовое время 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.;			

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее 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 формирование которых ориентирован раздел	
		Общая	Аудиторная работа/ онлайн-работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			В т.ч. фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабора- торные				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Геохимическая организация биосферы	28	18	8	2	8	10	-	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	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	ОПК-1, ПК-1

	2.1 Живое вещество как фактор миграции элементов в биосфере и ландшафтах.								работа, тести- рование	
	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, тести- рование	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		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

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				
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма		
						в аудитории	онлайн-работа
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					Лекция-

		в биосфере и ландшафтах.	4	0/2	-	Лекция-визуализация	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.					
	9	Тема: Воздушная миграция элементов и биогеохимия атмосферы.	2	0/2	-	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		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.					
		4. Оценка интенсивности воздушной миграции. Ее роль в переносе соединений элементов в ландшафтах.					
	10	Тема: Физико-химические барьеры в ландшафтах. Роль живых организмов в формировании барьеров.	2	0/2	-	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1. Окислительно-восстановительные барьеры: окислительный, восстановительный глеевый и сероводородный.					
		2. Кислые и щелочные барьеры.					
		3. Испарительные барьеры.				Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		4. Сорбционные барьеры.					
5. Параметры геохимических барьеров. Экологическая роль барьеров.							
	11	Тема: Механическая миграция элементов.	2	0/1			
		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.	4	0/2		Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		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.	6	1	-	Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1. Общая характеристика природных условий Западно-Сибирской равнины.					
		2. Биогеохимические особенности природных ландшафтов Западной Сибири.					
	17-18	3. Биогеохимическое районирование Западной Сибири	4	1			
		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							

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам 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								

4.4 Лабораторный практикум.

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 самоподготовка 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								

ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

Не предусмотрены

5.1.2 Выполнение и сдача зачетной работы

5.1.2.1 Место зачетной работы в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением зачетной работы		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения зачетной работы
№	Наименование	
2	Биогеохимия сфер Земли и миграция химических элементов в биосфере	ОПК-1; ПК-2
3	Биогеохимические особенности ландшафтов Западной Сибири	

5.1.2.2 Перечень примерных тем зачетной работы

Зачетные работы выполняются обучающимися на тему «Эколого-биогеохимическая оценка состояния почв и растений агроландшафта» по индивидуальным заданиям.

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения зачетной работы

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения зачетной работы – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения зачетной работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«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.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Нет заочной формы обучения

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная/очно-заочная форма обучения			
2	Биогеохимический цикл углерода	2/6	Проверка конспекта, собеседование
	Биогеохимический цикл азота	2/6	Проверка конспекта, собеседование
	Биогеохимический цикл серы	2/6	Проверка конспекта, собеседование
	Биогеохимические циклы кальция, калия, фосфора, кремния.	2/10	Проверка конспекта, собеседование
	Геохимическая роль живого вещества	0/10	Проверка конспекта, собеседование
	Техногенная миграция элементов	0/6	Проверка конспекта, собеседование
3	Биогеохимическая оценка состава почв и растений в агроландшафтах.	0/4	Проверка конспекта, собеседование
Заочная форма обучения			
-	-	-	-
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очная/очно-заочная форма обучения				
Практические занятия 1-2	Изучение теоретического материала темы и методики проведения практического занятия	-План занятия; -Задание преподавателя; -контрольные вопросы; -конспекты лекций, рекомендованная учебная и учебно-методическая литература	1. Повторить теоретический материал темы по конспекту лекции или учебнику; 2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки; 3. Изучить методику выполнения заданий практического занятия	1/1
Лабораторные занятия 1-16	Изучение теоретического материала темы и методики проведения лабораторного занятия	-План занятия; -Задание преподавателя; -контрольные вопросы; -конспекты лекций, рекомендованная учебная и учебно-методическая литература	1. Повторить теоретический материал темы по конспекту лекции или учебнику; 2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки; 3. Изучить методику выполнения заданий лабораторного занятия 4. Сделать конспект выполнения лабораторной работы	9/9

Заочная форма обучения				
-	-	-	-	-

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная/очно-заочная форма обучения			
Письменные контрольные работы	фронтальный	1. Химический состав земной коры и почв 2. Геохимическая структура элементарных ландшафтов	2/2
Тестирование 1	фронтальный	Распределение химических элементов в земной коре. Биогенная миграция элементов.	2/2
Тестирование 2	фронтальный	Физико-химическая, механическая, техногенная миграция элементов. Геохимические барьеры.	2/2
Итоговое тестирование	фронтальный	Темы разделов 1-3	2/2
Заочная форма обучения			
-	-	-	-

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 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»	
6.2 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.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
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 ВАРО, 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; 2) прошёл заключительное тестирование.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, 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 (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы *дисциплины*
Б1.0.36 Биохимия
 в составе ОПОП *35.03.03.*

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <i>агрохимии и почвоведения</i> ; (наименование кафедры)	
протокол № <i>16</i> от <i>10.06.2021</i> г.	
Зав. кафедрой, <i>д-р с.-х. наук, доцент</i>	<i>Бобренко И. А.</i>
б) На заседании методической комиссии по направлению; протокол № <i>11</i> от <i>18.06.2021</i> г.	
Председатель МКН – <i>канд. с.-х. наук</i>	<i>Башкатова Л. Н.</i>
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Начальник отдела анализа почв и агрохимикатов ФБУ Центр агрохимической службы «Омский»	 Морозова Е. Н.
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.36 Биогеохимия	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Алексеевко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач / В. А. Алексеевко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова ; под науч. ред. В. А. Алексеевко. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1212435 (дата обращения: 24.06.2021). – 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 (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.	http:// znanium.com
Природа : журнал / Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1912 -	НСХБ
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 (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.	http:// znanium.com

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»		http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа		
Профессиональные базы данных		https://clck.ru/MC8Aq
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
-	-	-

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
Азаренко, Ю. А.	Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине "Биогеохимия" / Ю. А. Азаренко ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2009. - 39 с.		НСХБ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
Азаренко Ю.А.	Задания лабораторных и практических работ		Кафедра агрохимии и почвоведения
Азаренко Ю.А.	Методические указания по изучению дисциплины «Биогеохимия»		ЭИОС
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

Организация занятий

С начала проведения занятий по дисциплине обучающиеся должны быть ознакомлены с организационной структурой дисциплины, ее целью и задачами в рамках реализации компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Они должны быть ознакомлены с графиком проведения аудиторных занятий, ВАРС, формой контроля, рекомендуемой литературой для изучения дисциплины, в т.ч. в ЭБС.

На лекциях рекомендуется использовать мультимедийный проектор для представления презентаций и учебных фильмов.

В процессе обучения необходимо использовать проблемный подход к изучению дисциплины. Использовать различные виды лекций: лекция-беседа, дискуссии, лекция-визуализация и др. Желательно использовать данные результатов работы научных школ вуза по рассматриваемой тематике, т.е. проводить занятия в форме авторского курса. По окончании лекции рекомендуется осуществлять обратную связь с обучающимися. Целесообразно использовать на лекциях и лабораторных занятиях активные методы обучения: анализ конкретных ситуаций, работу малыми группами, по парам. Преподавателям рекомендуется использовать технологии сотрудничества, а также работу в группах. Эти технологии являются более современными в едином образовательном пространстве.

**Организационное обеспечение учебного процесса
и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАРС и графиками сдачи выполненных обучающимися работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Рекомендации по руководству деятельностью обучающихся на лекции:

- осуществление контроля за ведением обучающимися конспекта лекций;
- оказание помощи в ведении записи лекции (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, вычерчивания схем и т.п.);
- использование приемов поддержания внимания и снятия усталости обучающихся на лекции (риторические вопросы, шутки, исторические экскурсы, рассказы из жизни замечательных людей, из опыта научно-исследовательской, творческой работы преподавателя и т.п.); разрешение задавать вопросы лектору (в ходе лекции или после нее).
- согласование сообщаемого на лекции материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы обучающихся.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю.

Преподавателю необходимо представить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) оформить отчётный материал в виде конспекта;
- 4) предоставить отчётный материал преподавателю в форме конспекта и пройти собеседование, пройти тестирование по разделам дисциплины.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится в форме выборочного устного опроса обучающихся на первом занятии с целью выяснения уровня владения знаниями экологии, ландшафтоведения, почвоведения, являющихся основой для изучения биогеохимии.

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

Текущий контроль за качеством усвоения учебного материала осуществляется в форме защиты результатов практических и лабораторных занятий.

В течение семестра по итогам изучения дисциплины обучающийся должен пройти контроль в форме контрольных работ и тестирований.

Форма промежуточной аттестации обучающихся – дифференцированный зачет.

Подготовка к зачету осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины.

Организация консультаций

Консультации предназначены для оказания педагогической поддержки обучающимся в их самостоятельной работе по дисциплине и корректировке их работы по освоению учебного материала. Они организуются во внеаудиторное время. На консультациях целесообразно проводить контроль за выполнением заданий ВАРС, в т.ч. собеседование по конспектам самостоятельного изучения тем. В случае неудовлетворительных результатов текущих, рубежных контролей после соответствующей подготовки обучающегося они повторно проводятся на консультации.

Использование дистанционных технологий обучения

Расширение информационных источников для внеаудиторной работы обучающихся достигается с помощью использования электронных библиотечных систем (ЭБС), а также ресурсов Интернета.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, лабораторные и практические занятия, ВАРС	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Свободная энциклопедия Википедия	https://ru.wikipedia.org/wiki	
СПС «Консультант+»	http://www.consultant.ru/	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Учебная аудитория университета	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, ВАРС
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	Самостоятельная работа обучающихся

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебная аудитория лекционного типа	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая, мебель аудиторная Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением
Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Карты, атласы, лабораторное оборудование: весы, сушильный шкаф, набор химической посуды и реактивов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

Организация занятий

С начала проведения занятий по дисциплине обучающиеся должны быть ознакомлены с организационной структурой дисциплины, ее целью и задачами в рамках реализации компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Они должны быть ознакомлены с графиком проведения аудиторных занятий, ВАРС, формой контроля, рекомендуемой литературой для изучения дисциплины, в т.ч. в ЭБС.

На лекциях рекомендуется использовать мультимедийный проектор для представления презентаций и учебных фильмов.

В процессе обучения необходимо использовать проблемный подход к изучению дисциплины. Рекомендуется использовать различные виды лекций: лекция-беседа, дискуссии, лекция-визуализация и др. Желательно приводить данные результатов работы научных школ вуза по рассматриваемой тематике. По окончании лекции рекомендуется осуществлять обратную связь с обучающимися. Целесообразно использовать на лекциях и лабораторных занятиях активные методы обучения: анализ конкретных ситуаций, работу малыми группами, по парам. Преподавателям рекомендуется использовать технологии сотрудничества, а также работу в группах. Эти технологии являются более современными в едином образовательном пространстве.

Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАРС и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных обучающимися работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Рекомендации по руководству деятельностью обучающихся на лекции:

- осуществление контроля за ведением обучающимися конспекта лекций;
- оказание помощи в ведении записи лекции (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, вычерчивания схем и т.п.);
- использование приемов поддержания внимания и снятия усталости обучающихся на лекции (риторические вопросы, шутки, исторические экскурсы, рассказы из жизни замечательных людей, из опыта научно-исследовательской, творческой работы преподавателя и т.п.); разрешение задавать вопросы лектору (в ходе лекции или после нее).
- согласование сообщаемого на лекции материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы обучающихся.

Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю.

Преподавателю необходимо представить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 5) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 6) на этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 7) оформить отчётный материал в виде конспекта;
- 8) предоставить отчётный материал преподавателю в форме конспекта и пройти собеседование, пройти тестирование по разделам дисциплины.

Организация контрольно-оценочных мероприятий по результатам изучения дисциплины

Входной контроль проводится в форме выборочного устного опроса обучающихся на первом занятии с целью выяснения уровня владения знаниями о почвах, ее роли в биосфере и происхождении.

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

Текущий контроль за качеством усвоения учебного материала осуществляется в форме защиты результатов практических и лабораторных занятий.

В течение семестра по итогам изучения дисциплины обучающийся должен пройти контроль в форме письменных контрольных работ и тестирований.

Форма промежуточной аттестации обучающихся – диф.зачет.

Подготовка к экзамену осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на проведение сессии.

Организация консультаций

Консультации предназначены для оказания педагогической поддержки обучающимся в их самостоятельной работе по дисциплине и корректировке их работы по освоению учебного материала. Они организуются во внеаудиторное время. На консультациях целесообразно проводить контроль за выполнением заданий ВАРС, в т.ч. собеседование по конспектам самостоятельного изучения тем. В случае неудовлетворительных результатов текущих, рубежных контролей после соответствующей подготовки обучающегося они повторно проводятся на консультации.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 10 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

ОПОП по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.36 Биогеохимия

Профиль «Агроэкология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	агрохимии и почвоведения
Разработчик, д.-р. с.-х. наук, доцент	Ю.А. Азаренко
Омск 2021	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры агрохимии и почвоведения, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

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

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			Устный опрос		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Зачетная работа*	2.1	План выполнения работы		Проверка зачетной работы		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	Вопросы для самостоятельно го изучения тем		Собеседование, контрольные работы		
- в рамках лабораторных и практических занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки		Проверка выполнения заданий		
- в рамках обще- университетской системы контроля успеваемости	3.2					
- по итогам изучения разделов дисциплины	3.3	Вопросы к контрольным работам и тестированию		Контрольные работы, итоговое тестирование		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	4			Дифференцирова нный зачет		

* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения студентом учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения студентом положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины студентом выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине студент успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы студента в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения студентом программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	План зачетной работы
	Шкала и критерии оценивания зачетной работы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий
	Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий
	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы к контрольным работам
	Шкала и критерии оценивания результатов контрольных работ
	Вопросы для подготовки к итоговому тестированию
	Шкала и критерии оценивания итогового тестирования
4. Средства для промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	Процедура проведения зачета
	Шкала и критерии оценивания

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции и	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 состояния агроландшафтов	Не выработаны умения проведения эколого-биогеохимической оценки состояния агроландшафтов	Имеет минимально сформированные умения проведения эколого-биогеохимической оценки	Умеет проводить эколого-биогеохимическую оценку состояния агроландшафтов	Проводит эколого-биогеохимическую оценку состояния агроландшафтов на	

					состояния агроландшафтов		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	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

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).

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.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения 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 биогеохимии.

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.

3.1.3 СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения 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

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.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ для самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий

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 (лабораторное занятие)

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 (лабораторное занятие)

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 (лабораторное занятие)

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 (лабораторное занятие)

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
(лабораторное занятие)**

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
(лабораторное занятие)**

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
(лабораторное занятие)**

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
(лабораторное занятие)**

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 эндемии в Западной Сибири.

**Тема: Эколого-биогеохимическая оценка состава почв и растений в агроландшафтах
(практическое занятие)**

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

**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.
 1. Формы и закономерности воздушной миграции элементов. Активные и пассивные воздушные мигранты.
 2. Пути поступления в атмосферу, происхождение и роль аэрозолей в воздушной миграции элементов.
 3. Сущность, факторы и значение механической миграции элементов в ландшафтах. Механические барьеры.
 4. Основные окислители и восстановители в ландшафтах. Характеристика окислительных барьеров.
 5. Подвижность элементов в восстановительной обстановке. Восстановительные глеевые и сероводородные барьеры.
 6. Щелочные и кислые барьеры. Градиент и контрастность барьера.
 7. Испарительный и сорбционный барьеры. Комплексность барьеров.
 8. Техногенная миграция элементов. Химический состав ноосферы. Показатели техногенеза.
 9. Техногенные геохимические аномалии (ТГА). Их возникновение, размеры. Характеристика локальных ТГА. ТГА в Западной Сибири.
 10. Техногенные геохимические барьеры и их роль в ландшафтах. Деструкционная активность элементов.
 11. 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.

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).

Пример тестового задания

1. Микроминералогические формы нахождения редких рассеянных элементов:
 - а) изоморфизм
 - б) рассеивание
 - в) акцессорные минералы
2. Элемент, имеющий наибольшую величину кларка
 - а) Si
 - б) Fe
 - в) O
 - г) Al
3. Аккумулятивные ЭГЛ формируются ...
 - а) на вершинах водоразделов с глубиной грунтовых вод глубже 6 м
 - б) на склонах
 - в) в понижениях рельефа с близким уровнем грунтовых вод (1-3 м)
4. Зольные элементы, наиболее активно включающиеся в биогенную миграцию ...
 - а) Si, Al, Fe
 - б) O, H, N
 - в) P, S, Cl
5. Кларк Ca – 2.96%. При содержании в золе растения Ca 10000 мг/кг его КБП равен ...
 - а) 0.34
 - б) 2.0
 - в) 1.55
6. К слабоподвижным и инертным водным мигрантам относятся элементы ...
 - а) S, Cl, Br
 - б) Ca, Mg, Na
 - в) Fe, Al, Si
7. Преимущественная форма миграции химических элементов в речных водах
 - а) ионы
 - б) молекулы
 - в) взвеси веществ
8. Пассивные воздушные мигранты ...
 - а) S, P, J, Hg
 - б) O, H, C, N
 - в) He, Xe, Rn, Ne
9. Процесс осыпания обломков породы на склонах представляет вид миграции ...
 - а) механическую
 - б) воздушную
 - в) техногенную
10. Восстановительная глеевая обстановка придает почвам и породам цвет ...
 - а) голубой, сизый
 - б) охристый
 - в) черный
11. Горизонты почв, содержащие высокое количество монтмориллонита являются барьером ...
 - а) сорбционным
 - б) глеевым
 - в) испарительным
12. Процессы вымывания из почвы растворимых продуктов техногенеза ослабляет ...
 - а) легкий гранулометрический состав

б) тяжелый гранулометрический состав

в) хорошая оструктуренность почвы

13. Разложение органических продуктов техногенеза в почве наименее интенсивно происходит при значении опад-подстилочного коэффициента ОПК ...

а) 18-20

б) 5-10

в) 1.0-1.5.

14. При известковании кислой подзолистой почвы формируется техногенный геохимический барьер ...

а) окислительный

б) восстановительный

в) щелочной

15. Типоморфными элементами в степных ландшафтах являются ...

а) Fe, H

б) Ca

в) Ca, H

16. Дефицит элементов для растений, животных и человека наиболее сильно выражен в ландшафтах ...

а) таежных

б) лесостепных

в) степных

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.

3.1.4 Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

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».

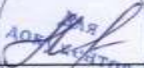
Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали. Средняя оценка за формы контроля – «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не усвоившему значительной части материала по дисциплине, не выполнившему 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.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

Фонд оценочных средств *дисциплины*
Б1.0.36. Биогеохимия
 в составе ОПОП *35.03.03*

1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <i>агрохимии и почвоведения</i> ; (наименование кафедры)	
протокол № <i>16</i> от <i>10.06.2021</i> г.	
Зав. кафедрой, <i>д-р. с.-х. наук, доцент</i>	<i>Подрепанко И.А.</i>
б) На заседании методической комиссии по направлению протокол № <i>11</i> от <i>18.06.2021</i> г.	
Председатель МКН – <i>канд. с.-х. наук</i>	<i>Башкатова Л.Ж.</i>
2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом	
Начальник отдела анализа почв и агрохимикатов ФГБУ Центр агрохимической службы «Омский»	  Морозова Е.Н.
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.36 Биогеохимия
в составе ОПОП 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			