

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»

Ver. № 5-37-1

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Профессор П. Б. Акмаров

" 1 февраля 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Ландшафтоведение

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины по очной и заочной форме обучения.....	7
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций.....	10
4.3 Содержание разделов дисциплины .....	13
4.4 Лабораторный практикум.....	13
4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	14
5. Образовательные технологии .....	15
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	16
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	16
6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	19
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7.1 Основная литература.....	20
7.2 Дополнительная литература.....	20
7.3 Перечень Интернет-ресурсов.....	21
7.4 Методические указания по освоению дисциплины.....	21
7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	22
8. Материально-методическое обеспечение дисциплины.....	23

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование знаний и умений по общему ландшафтоведению. Способствовать формированию у будущих специалистов основополагающих понятий о ландшафте как сложном природно-территориальном комплексе (ПТК), показать его внутренние и внешние связи, структуру, взаимообусловленность его компонентов, раскрыть функционально-динамические аспекты его состояний, обосновать систематику ландшафтов, выявить изменения ландшафтов при взаимодействии природы и общества. Изучение ПТК дает целостное представление о природе как среде жизни, деятельности человека и объекте охраны.

Задачами дисциплины является:

1. Изучение основ ландшафтоведения (классификация геосистем; морфологические структуры ландшафта; функционирование, продуктивность, устойчивость ландшафтов; ландшафт и этногенетические процессы).

2. Получение знаний о ландшафтоведении как фундаментальной науке, закладывающей научное географическое мировоззрение. Показать возможности использования ландшафтных методов и знаний в практической деятельности. Специалисты должны представлять, что лишь комплексные знания о сложной взаимосвязи и взаимообусловленности природных факторов и компонентов могут дать ключ к расшифровке направленности процессов и явлений в гео- и экосистемах с выходом на прогнозную оценку.

Бакалавр по направлению **35.03.04 «Агрономия»** должен знать: должен знать:

основные принципы, законы и закономерности пространственно-временной организации геосистем; вертикальную и горизонтальную структуру ландшафтов; факторы дифференциации и целостности ландшафтов; закономерности миграции и аккумуляции веществ на геохимических барьерах.

Уметь: систематизировать ландшафты по различным факторам, оценить особенности функционирования геохимического ландшафта.

Владеть методами оценки экологического состояния природно-антропогенных ландшафтов, методологией картографирования ландшафтов, способами повышения устойчивости агроландшафтов к деструктивным процессам, общими положениями адаптивных (ландшафтных) систем земледелия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина Ландшафтоведение относится к профессиональному циклу вузовского учебного плана направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» (квалификация выпускника – бакалавр).

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, представленными в таблице 2.1.

Студент должен распознавать основные типы почв, уметь оценить уровень их плодородия, приемы повышения плодородия, обосновать направления использования почв в земледелии, знать методы почвенных исследований (таблица 2.1).

Дисциплины, опирающиеся на дисциплину «Ландшафтоведение» указаны в таблице 2.1.

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины *Ландшафтоведение*

Содержательно-логические связи	
коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Почвоведение с основами геологии	Сельскохозяйственная экология Землеустройство Экология агроландшафтов Мелиорация

Освоив курс, студенты должны иметь представление о природно-территориальных комплексах, их структуре, функционировании, динамике и эволюции, природных и природно-антропогенных ландшафтах, ориентироваться и правильно оценивать происходящие изменения в ландшафтах и окружающей природной среде в результате влияния человеческой деятельности. Они должны научиться использовать имеющийся фактический материал по структуре, функционированию, динамике, эволюции природных объектов для целей рационального природопользования, экологической характеристики территорий, отдельных их компонентов. Студенты должны освоить методы прикладного ландшафтоведения и уметь применять их в своей профессиональной практике установление соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования.

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Ландшафтоведение»

#### 3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Но- мер/индекс компетен- ции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-6	способность распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приёмы воспроизводства плодородия	почвенно-географическое районирование территории РФ	читать, использовать геологические, геоморфологические, топографические, почвенные карты в работе	методологией оценки агроландшафтов и размещением сельскохозяйственных угодий и культур
ОПК-7	Готовностью установить соответствие агроландшафтных условий требованиям Сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	понятия, определения, термины, при анализе территории	правильно проанализировать территорию ландшафта и разместить с/х культуры с учетом рельефа.	Адаптивно-ландшафтным проектированием
ПК-1	готовность участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	общие принципы и методы почвенных и агрохимических исследований	выбирать методы проведения агрохимического обследования почв	описанием результатов агрохимического обследования

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ»

Общий объем часов по дисциплине «Ландшафтоведение» составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

### Очная форма обучения

Аудиторных часов – 42 ч., в т.ч. лекций – 16 ч., практических занятий – 26 ч.

Самостоятельная работа – 66 часов

Промежуточная аттестация – зачёт.

### Заочная форма обучения

Аудиторных часов – 10 ч., в т.ч. лекций – 4 ч., практических занятий – 6 ч.

Самостоятельная работа – 94 часов

Промежуточная аттестация – зачет.

#### 4.1.1 Структура дисциплины (очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	3	<b>1.Введение. Цели и задачи курса.</b> Ландшафтоведение как наука о ландшафтной оболочке и ее структурных составляющих, природных и природно-антропогенных систем. Место ландшафтоведения среди наук о Земле. Соотношение понятий: «географическая оболочка», «ландшафтная оболочка», «биосфера», «антропосфера», «техносфера». Вклад ученых в становление и развитие ландшафтоведения как науки.	7	2	0			3	Экспресс-опрос на лекции. Тесты Оценка выступлений
2	3	<b>2. Учение о ландшафте. Основы теории и методологии ландшафтоведения.</b> Понятие о природном и антропогенном ландшафт-	12	2	4			6	Экспресс-опрос на лекции. Тесты.

		те. Принципы классификации природных ландшафтов. Закономерности ландшафтной дифференциации. Классификация агроландшафтов.							
3	3	Природные компоненты ландшафта. Ландшафтообразующие факторы. Вертикальные границы ландшафта. Горизонтальные границы ландшафта.	12	2	4			6	Экспресс-опрос на лекции, зачет по практическим занятиям. Оценка выступлений.
4	3	Иерархия геосистем и морфологическая структура ландшафта. Основные организационные уровни геосистем: локальный, региональный, планетарный. Природные геосистемы: фацция, как низшая единица структуры ландшафта, урочище, как классификационная единица ландшафта, местность, как наиболее крупная структурная единица.	14	4	4			6	Экспресс-опрос на лекции. Тесты. Оценка выступлений.
5	3	<b>3. Ландшафт как объект природопользования и природообустройства.</b> Функции ландшафтов. Классификация функций ландшафтов. Динамика ландшафтов – смена состояний.	10		2			6	Экспресс-опрос на лекции. Тесты
6	3	Создание культурных ландшафтов. Активное, пассивное, техногенное воздействие человека на ландшафт. Функционирование природных и антропогенных фитоценозов. Принципы составления культурных ландшафтов.	12	2	4			6	Экспресс-опросы, тесты
7	3	Понятие «устойчивость ландшафта». Саморегу-			2			6	Экспресс-опрос на лекции. Тес-

		ляция. Инерционность, упругость, пластичность ландшафтных структур. Виды устойчивости экосистем и почв (геохимическая, физическая, биологическая).	10						ты.
8	3	Ландшафты и мелиорация земель.	5					5	Зачет за выполненную работу. Проверка заданий.
9	3	<b>4. Геохимия ландшафтов.</b> Геохимия ландшафтов. Форма нахождения элементов в биосфере. Факторы и типы миграции элементов. Миграционные потоки. Геохимические барьеры.	14		4			10	Зачет за выполненную работу. Проверка заданий.
10	3	Подготовка к экзамену	12					12	
			108	16	26			66	

#### 4.1.2 Структура дисциплины (заочная форма обучения)

Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
	всего	лекция	практические занятия	лабораторные занятия	СРС	
<b>1.Введение. Цели и задачи курса.</b> Ландшафтоведение как наука о ландшафтной оболочке и ее структурных составляющих, природных и природно-антропогенных систем. Место ландшафтоведения среди наук о Земле. Вклад ученых в становление и развитие ландшафтоведения как науки.	11	1			10	экспресс-опросы, тесты.
<b>2. Учение о ландшафте. Основы теории и методологии ландшафтоведения.</b> Понятие о природном и антропогенном ландшафте. Принципы классификации природных ландшафтов. Закономер-	12	1	1		10	экспресс-опросы, тесты



ности ландшафтной дифференциации. Классификация агроландшафтов.						
Природные компоненты ландшафта. Ландшафтообразующие факторы. Вертикальные границы ландшафта. Горизонтальные границы ландшафта.	22	1	1		20	
Иерархия геосистем и морфологическая структура ландшафта. Основные организационные уровни геосистем: локальный, региональный, планетарный. Природные геосистемы: фация, как низшая единица структуры ландшафта, урочище, как классификационная единица ландшафта, местность, как наиболее крупная структурная единица.	24	2	2		20	
<b>3. Ландшафт как объект природопользования и природообустройства.</b> Функции ландшафтов. Классификация функций ландшафтов. Динамика ландшафтов – смена состояний.	11	1			10	Тесты
Создание культурных ландшафтов. Активное, пассивное, техногенное воздействие человека на ландшафт. Функционирование природных и антропогенных фитоценозов. Принципы составления культурных ландшафтов	10				10	Экспресс-опросы, тесты.
Понятие «устойчивость ландшафта». Саморегуляция. Инерционность, упругость, пластичность ландшафтных структур. Виды устойчивости экосистем и почв (геохимическая, физическая, биологическая).	7	1			6	Экспресс-опросы, тесты.
<b>4. Геохимия ландшафтов.</b> Геохимия ландшафтов. Форма нахождения элементов в биосфере. Факторы и типы миграции элементов. Миграционные потоки. Геохимические барьеры.	11	1	2		8	Экспресс-опросы, тесты.
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>					
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>94</b>	

## 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)			
		ОПК-6	ОПК-7	ПК-1	общее количество компетенций
<p><b>1. Введение. Цели и задачи курса.</b>  Ландшафтоведение как наука о ландшафтной оболочке и ее структурных составляющих, природных и природно-антропогенных систем. Место ландшафтоведения среди наук о Земле. Соотношение понятий: «географическая оболочка», «ландшафтная оболочка», «биосфера», «антросфера», «техносфера». Вклад ученых в становление и развитие ландшафтоведения как науки.</p>	7	+	+		2
<p><b>2. Учение о ландшафте. Основы теории и методологии ландшафтоведения.</b>  Понятие о природном и антропогенном ландшафте. Принципы классификации природных ландшафтов. Закономерности ландшафтной дифференциации. Классификация агроландшафтов.</p>	12	+	+	+	3
<p>Природные компоненты ландшафта. Ландшафтообразующие факторы.  Вертикальные границы ландшафта.  Горизонтальные границы ландшафта.</p>	12	+	+	+	3

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)			
		1	2	3	общее количество компетенций
Иерархия геосистем и морфологическая структура ландшафта. Основные организационные уровни геосистем: локальный, региональный, планетарный. Природные геосистемы: фация, как низшая единица структуры ландшафта, урочище, как классификационная единица ландшафта, местность, как наиболее крупная структурная единица.	14	+	+		2
<b>3. Ландшафт как объект природопользования и природообустройства.</b> Функции ландшафтов. Классификация функций ландшафтов. Динамика ландшафтов – смена состояний. Обратимые и необратимые антропогенные	10	+	+	+	3
Создание культурных ландшафтов. Воздействие человека на ландшафт (активное, пассивное, техногенное). Функционирование природных и антропогенных фитоценозов. Измененные ландшафты. Принципы составления культурных ландшафтов.	12	+	+	+	3

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)			
		1	2	3	общее количество компетенций
Понятие «устойчивость ландшафта». Саморегуляция. Инерционность, упругость, пластичность ландшафтных структур. Виды устойчивости экосистем и почв (геохимическая, физическая, биологическая).	10	+	+		2
Ландшафты и мелиорация земель.	5		+	+	2
<b>Раздел 4.</b> Геохимия ландшафтов. Форма нахождения элементов в биосфере. Факторы и типы миграции элементов. Миграционные потоки. Геохимические барьеры.	14	+	+		2
Итого	96	+	+	+	3
Подготовка к зачету	12				
Итого	108				

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Введение. Цели и задачи курса.	Место ландшафтоведения среди наук о Земле. Вклад ученых в становление и развитие ландшафтоведения как науки.
2.	Учение о ландшафте. Основы теории и методологии ландшафтоведения	Подходы к изучению. Состав и свойства ландшафтов. Классификация природных ландшафтов.
3.	Ландшафт как объект природопользования и природообустройства.	Функциональный анализ ландшафтов. Создание культурных ландшафтов Создание техноприродных систем. Охрана ландшафтов. Ландшафты и мелиорация земель.
4.	Геохимия ландшафтов.	Форма нахождения элементов в биосфере. Факторы и типы миграции элементов. Миграционные потоки. Геохимические барьеры.

### 4.4 Практические занятия

№ № п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Роль ученых в развитии ландшафтоведения. Понятия ландшафта.	2
2.	2	Методика изучения ландшафтов. Модели в ландшафтоведении.	2
3.	2	Краткая характеристика ландшафтов по природным зонам. Полярные, приполярные, бореальные и суббореальные ландшафты. Субтропические, тропические, субэкваториальные и экваториальные ландшафты.	2
4.	2	Морфологические структуры, компоненты и границы ландшафта.	2
5.	2	Пространственная и временная организация ландшафта	2
6.	2	Ландшафтный анализ территории по картам разного масштаба.	2
7.	2	Дешифрирование рельефа по топографической карте.	2/
8.	3	Составление почвенных карт методом интерполяции.	2
9.	3	Миграция элементов. Формы миграции элементов в природе. Основные виды миграции химических элементов. Миграционные потоки	2
10.	3	Геохимические барьеры	2
11.	3	Ознакомление с геохимическими показателями загрязнения, геохимическими аномалиями и методами эколого-геохимической оценки окружающей среды.	2
12.	3	Принципы повышения устойчивости ландшафтов.	2
13.	3	Принципы охраны ландшафтов. Особо охраняемые природные территории.	2
	Итого		26

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Вклад ученых в становление и развитии ландшафтоведения как науки. Понятие ландшафт.	6	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Оценка выступлений
2.	Краткая характеристика ландшафтов по природным зонам. Полярные, приполярные, бореальные и суббореальные ландшафты, субтропические, тропические, субэкваториальные и экваториальные ландшафты	5	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Оценка выступлений
3.	Раздел 2. Ландшафтные зоны на равнинах и в горах	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Оценка выступлений
4	Раздел 3. Социально-экономические функции ландшафтов. Ландшафты сельскохозяйственные, лесохозяйственные, городские, промышленные, рекреационные.	11	Работа с учебной литературой.	
5.	Принципы охраны ландшафтов. Особо охраняемые природные территории. Ландшафты и мелиорация земель	14	Работа с учебной литературой.	Оценка выступлений
6.	Раздел 4. Миграция элементов. Формы миграции элементов в природе. Основные виды миграции химических элементов. Миграционные потоки	5	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Проверка заданий, семинар
7.	Геохимические барьеры	5	Работа с учебной литературой.	Проверка заданий, семинар
8.	Подготовка к зачету.	12	Работа с учебной литературой.	
	Итого	66		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	<b>Информационное и активное обучение:</b> Лекции в виде мультимедийной презентации. Общеобразовательные фильмы.	4/2
	ПР. Раздел 2	<b>Интерактивные образовательные технологии:</b> Опережение самостоятельной работы. Проблемное обучение. Контекстное обучение. Круглый стол.	8/2
Итого:			12/4

Примечание: числитель – очная форма обучения; знаменатель – заочная.

#### **Методы активизации образовательной деятельности:**

1. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи синергичным сложением результатов индивидуальной работы членов команды с делением ответственности и полномочий.
2. Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретных проблем.
3. Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
4. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.
5. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Контроль знаний студентов по дисциплине «Ландшафтоведение» проводится в устной и письменной форме, предусматривает итоговый контроль (зачет).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и обобщение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме.

### **6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	3	Текущая (ТАт)	1,2	Тест	47
2.	3	Текущая (ТАт)	3,4	Тесты, Задача	27
3.	3	Промежуточная (ПрАт)	1,2,3,4	Вопросы, задача, зачет устно	55

\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Понятие ландшафтоведения.
2. Что является предметом изучения ландшафтоведения.
3. Связь ландшафтоведения с другими науками.
4. Понятие о природном ландшафте.
5. Характеристика компонентов ландшафта.
6. Горизонтальные границы ландшафта.
7. Вертикальные границы ландшафта.
8. Геохимия ландшафтов, задачи геохимии ландшафтов.
9. Формы нахождения элементов в биосфере.
10. Методы изучения ландшафтов.
11. Факторы и типы миграции элементов.
12. Характеристика ландшафтообразующих факторов.
13. Биогенная миграция различных природно-климатических зон.
14. Характеристика аграрных ландшафтов.
15. Механическая миграция различных природно-климатических зон.
16. Характеристика антропогенно-измененных ландшафтов.



17. Физико-химическая миграция различных природно-климатических зон.
18. Характеристика культурных ландшафтов.
19. Техногенная миграция различных природно-климатических зон.
20. Характеристика техногенных ландшафтов.
21. Объяснить сущность понятия интенсивность миграции.
22. Показатели разделения ландшафтов различных природно-географических зон.
23. Миграционные потоки. Приведите примеры.
24. Классификация ландшафтов в зависимости от характера распространения.
25. Особенности миграции эоловых потоков.
26. Урочище, как классификационная единица ландшафта.
27. Механические барьеры. Привести примеры.
28. Модели в ландшафтоведении.
29. Характеристика окислительных барьеров.
30. Характеристика щелочных и термодинамических барьеров.
31. Характеристика кислых и физико-химических барьеров.
32. Характеристика особо охраняемых природных территорий.
33. Принципы охраны ландшафтов.
34. Фация, как низшая единица структуры ландшафта.
35. Особенности миграции в водных потоках.
36. Объяснить сущность понятия интенсивность миграции.
37. Биохимические барьеры. Приведите примеры.
38. Местность как наиболее крупная структурная единица.
39. В чем особенности выделения вертикальных границ ландшафта.
40. Геохимические барьеры.
41. Роль мелиорации и рекультивации в создании культурных ландшафтов.
42. Устойчивость ландшафтов.
43. Цели, задачи и виды мелиорации земель.
44. Динамика ландшафтов.
45. Геохимические аномалии. Примеры природных аномалий.
46. Особенности тропических и экваториальных ландшафтов.
47. Верхние границы природно-территориального комплекса.
48. Приведите примеры первой группы техногенной миграции.
49. Приведите примеры второй группы техногенной миграции.
50. Рассчитать СПЗ, коэффициент концентрации. Определить категорию загрязнения
51. В чем отличие бореальных ландшафтов от бореально-суббореальных.
52. Чем отличаются суббореальные ландшафты от субтропических.
53. По фрагменту топографической карты составьте вертикальный разрез ландшафта.
54. По фрагменту топографической карты определить крутизну склона.
55. По фрагменту топографической карты найти самые высокие и самые низкие точки ландшафта.

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:**

1. Рабочая программа дисциплины «Ландшафтоведение».
2. Оптимизация агроландшафтов: метод. указания /сост. О.А. Страдина – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012.- 60 с.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Ландшафтоведение»

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Ландшафтоведение: учеб. пособие	Богомазов С.В, Павликова Е.В., Ткачук О.А.	Пенза : РИО ПГСХА, 2013. – 169 с.	1-10	3	Электронно-библиотечная ЭБС Руконт: Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>	
2	Ландшафтоведение: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов.	Бобкова Ю.А., Бобкова, Н.И. и др.	Орёл : Изд-во Орел ГАУ, 2015. – 56 с.	1-10	3	Электронно-библиотечная ЭБС Руконт: Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>	
3	Полевая учебная практика по почвоведению: Методические указания	Павлова Т.И., Синицына Н.Е., Кравченко В.В., Сысоев.С.И., Губов В.И.	Марат. Гос. агро. Ун-т им. Н.И. Вавилова. - Саратов, 2011. – 67 с.	1-10	3	Электронно-библиотечная ЭБС Руконт: Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>	

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Ландшафтоведение	Голованов А.И.	М.: КолосС, 2005	1-3	3	25	1

### 7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА». Режим доступа: <http://portal/izhgsha.ru>;
2. [www.izhgsha.ru](http://www.izhgsha.ru) – Библиотека Ижевской ГСХА (терминал удалённого доступа ЦНСХБ).

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Информатика», «Информационные технологии в экономике». Для изучения 3-го раздела дисциплины необходимо найти в справочно-консультационной системе «Консультант-плюс» (доступ свободный с портала академии) Федеральные законы «О защите информации», «О государственной тайне» и ознакомиться с ними.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Например, передать в закодированном виде какое-либо письмо своим друзьям по электронной почте, а потом, при необходимости, помочь декодировать это сообщение. Также консультируйтесь знакомых пользователей вычислительной техники по вирусам и антивирусным программам.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по кодированию и защите информации, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

## **7.5 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРО- ГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧ- НЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Используемое программное обеспечение:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Ландшафтоведение»**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран, оборудование: Линейка поперечного масштаба; Комплекты учебных топографических карт разного масштабного ряда.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1. Введение. Цели и задачи курса	ПК-1	6 вопросов Тест	Задание 1	Задание 2
2. Учение о ландшафте. Основы теории и методологии ландшафтоведения	ОПК-6, ОПК-7, ПК-1	41 вопрос Тест	Задание 3,4 Задание 7	Задание 5,6 Задание 8,9, 10-13 Задачи 1-30
3. Ландшафт как объект природопользования и природообустройства	ОПК-6, ОПК-7	8 вопросов Тест	Задание 14,15,16	Задание 17,18,19 Задачи 31-60
4. Геохимия ландшафтов	ОПК-6, ОПК-7	16 вопросов	Задание 20-22	Задание 23, 24 Задачи 61-90

### 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

#### 2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

– Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).

– Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4).

– Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

**2-й этап (уровень умений):**



- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

## **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

## **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

– на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра. Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

– на основе результатов промежуточной аттестации – зачтено, по ответам на вопросы зачета.

## **3 Типовые контрольные задания, тесты и вопросы**

### **3.1 Задания**

#### **Раздел 1. Введение. Цели и задачи курса**

1. Понятие ландшафтоведения, цели науки.

2. Место ландшафтоведения среди других наук и связь с ними.
3. Что является предметом изучения ландшафтоведения?
4. Кем введен термин «ландшафтоведение» в современную отечественную науку.
5. Какое слово ближе всего к термину «ландшафт» в русском языке.
6. С какими учеными связано становление и развитие ландшафтоведения как науки.

## **Раздел 2. Учение о ландшафте. Основы теории и методологии ландшафтоведения**

1. Дайте определение понятию «ландшафт».
2. Что понимают под компонентами ландшафта?
3. Инертные, мобильные и активные компоненты ландшафта.
4. Дать характеристику ландшафтообразующим факторам.
5. По каким показателям идет разделение ландшафтов в различных природно-климатических зонах.
6. Дайте характеристику морфологической структуре
7. Вертикальные и горизонтальные границы ландшафта. В чем особенности выделения границ ландшафта.
8. Перечислите и раскройте свойства ландшафта.
9. Объясните структурную организацию ландшафта.
10. По каким признакам ландшафты группируют в отделы, системы и подсистемы?
11. По каким признакам ландшафты группируют в роды, подроды и виды?
12. Какие признаки лежат в основе классификации ландшафтов. Приведите примеры классификации ландшафтов и агроландшафтов.
13. Понятие «локальный ландшафт».
14. Понятие «региональный ландшафт».
15. Понятие «глобальный ландшафт».
16. Какие методы положены в основу изучения ландшафтов.
17. Что отражают модели ландшафтоведения. Как их классифицируют.
18. В чем отличие бореальных ландшафтов от бореально-суббореальных.
19. Чем отличаются суббореальные ландшафты от субтропических.
20. Особенности тропических и экваториальных ландшафтов.
21. Что такое динамика и устойчивость ландшафтов.
22. В какой форме элементы могут находиться в биосфере?
23. Факторы и типы миграции элементов.
24. Приведите примеры биогенной миграции в различных природно-климатических зонах.
25. Приведите примеры механической миграции в различных природно-климатических зонах.
26. Приведите примеры физико-химической миграции в различных природно-климатических зонах.
27. Приведите примеры техногенной миграции.
28. Что такое миграционные потоки.
29. Особенности миграции в эоловых и водных потоках.
30. Аккумуляция элементов и геохимические барьеры.
31. Примеры биогеохимических барьеров.
32. Примеры физико-химических барьеров (щелочной, кислый, испарительный).
33. Примеры физико-химических барьеров (адсорбционный, термодинамический, барьеры).
34. Примеры механических барьеров.
35. Что такое механические барьеры.
36. Опишите особенности техногенной миграции в с/х ландшафтах..
37. Что такое техногенные геохимические аномалии.
38. В чем отличие компонентов ландшафта от ландшафтообразующих факторов?

39. Инертные, мобильные и активные компоненты ландшафта.
40. Приведите примеры первой группы техногенной миграции.
41. Приведите примеры второй группы техногенной миграции.

### **Раздел 3. Ландшафт как объект природопользования и природо-обустройства**

1. Перечислите основные функции ландшафта.
2. Перечислите степени изменения ландшафтов.
3. Перечислите и охарактеризуйте природно-ресурсные потенциалы.
4. Воздействие человека на ландшафт.
5. Основные принципы создания культурных ландшафтов.
6. В чем суть техногенных воздействий на геосистемы.
7. В чем заключается экологическая оценка ландшафтов.
8. Дать характеристику измененным ландшафтам
9. Что показывает суммарный показатель загрязнения. Рассчитать СПЗ почв тяжелыми металлами.
10. Рассчитать коэффициент концентрации химических элементов в почве.
11. Градации категории загрязнения почв ТМ.

### **Раздел 4. Геохимия ландшафтов**

1. В какой форме элементы могут находиться в биосфере?
2. Назовите факторы и типы миграции элементов.
3. Приведите примеры биогенной миграции в различных природно-климатических зонах.
4. Приведите примеры механической миграции в различных природно-климатических зонах.
5. Приведите примеры физико-химической миграции в различных природно-климатических зонах.
6. Приведите примеры техногенной миграции.
7. Миграционные потоки, примеры миграционных потоков.
8. Особенности миграции водного потока.
9. Количественная характеристика водной миграции.
10. Понятие биогеохимические барьеры, привести примеры.
11. Охарактеризовать физико-химические барьеры (окислительный, восстановительный, сульфатный, карбонатный).
12. Охарактеризовать щелочной, кислый, испарительный, абсорбционный, термодинамический барьеры.
13. Что такое механические барьеры? Привести примеры.
  14. Геохимические аномалии, привести примеры природных аномалий.
  15. Техногенные геохимические аномалии, привести примеры.
  16. Особенности техногенной миграции в сельскохозяйственных ландшафтах.

### **Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена)**

46. Понятие ландшафтоведения.
47. Что является предметом изучения ландшафтоведения.
48. Связь ландшафтоведения с другими науками.
49. Понятие о природном ландшафте.
50. Характеристика компонентов ландшафта.

51. Горизонтальные границы ландшафта.
52. Вертикальные границы ландшафта.
53. Геохимия ландшафтов, задачи геохимии ландшафтов.
54. Формы нахождения элементов в биосфере.
55. Методы изучения ландшафтов.
56. Факторы и типы миграции элементов.
57. Характеристика ландшафтообразующих факторов.
58. Биогенная миграция различных природно-климатических зон.
59. Характеристика аграрных ландшафтов.
60. Механическая миграция различных природно-климатических зон.
61. Характеристика антропогенно-измененных ландшафтов.
62. Физико-химическая миграция различных природно-климатических зон.
63. Характеристика культурных ландшафтов.
64. Техногенная миграция различных природно-климатических зон.
65. Характеристика техногенных ландшафтов.
66. Объяснить сущность понятия интенсивность миграции.
67. Показатели разделения ландшафтов различных природно-географических зон.
68. Миграционные потоки. Приведите примеры.
69. Классификация ландшафтов в зависимости от характера распространения.
70. Особенности миграции эоловых потоков.
71. Урочище, как классификационная единица ландшафта.
72. Механические барьеры. Привести примеры.
73. Модели в ландшафтоведении.
74. Характеристика окислительных барьеров.
75. Характеристика щелочных и термодинамических барьеров.
76. Характеристика кислых и физико-химических барьеров.
77. Характеристика особо охраняемых природных территорий.
78. Принципы охраны ландшафтов.
79. Фация, как низшая единица структуры ландшафта.
80. Особенности миграции в водных потоках.
81. Объяснить сущность понятия интенсивность миграции.
82. Биохимические барьеры. Приведите примеры.
83. Местность как наиболее крупная структурная единица.
84. В чем особенности выделения вертикальных границ ландшафта.
85. Геохимические барьеры.
86. Роль мелиорации и рекультивации в создании культурных ландшафтов.
87. Устойчивость ландшафтов.
88. Цели, задачи и виды мелиорации земель.
89. Динамика ландшафтов.
90. Геохимические аномалии. Примеры природных аномалий.
46. Особенности тропических и экваториальных ландшафтов.
47. Верхние границы природно-территориального комплекса.
48. Приведите примеры первой группы техногенной миграции.
49. Приведите примеры второй группы техногенной миграции.
50. Рассчитать СПЗ, коэффициент концентрации. Определить категорию загрязнения
51. В чем отличие бореальных ландшафтов от бореально-суббореальных.
52. Чем отличаются суббореальные ландшафты от субтропических.
53. По фрагменту топографической карты составьте вертикальный разрез ландшафта.
54. По фрагменту топографической карты определить крутизну склона.
55. По фрагменту топографической карты найти самые высокие и самые низкие точки ландшафта.

### 3. Типовые контрольные задания, тесты и вопросы

#### 3.1 Задания

##### Раздел 1

##### Тесты. Вариант 1

**1. Предметом изучения ландшафтоведения являются...**

- а) почвы, растительность;
- б) природно-территориальные комплексы;
- в) рельеф, животный мир;
- г) литогенная основа, климат.

**2. Дайте определение понятию «ландшафт».**

**3. По каким показателям идет разделение ландшафтов в различных природно-климатических зонах?**

- а) почвы, климат;
- б) по водно-тепловому балансу;
- в) по теплообеспеченности, увлажнению, рельефу;
- г) литогенная основа, растительность.

**4. В отечественную науку слово «ландшафт» ввел...**

- а) Польшин Б.Б.
- б) Докучаев В.В.
- в) Сочава В.Б.
- г) Гумбольд А.

**5. Московская ландшафтная школа в МГУ им. М.В. Ломоносова сформировалась под руководством ...**

- а) Сочава В.Б.
- б) Гумбольда А.
- в) Солнцева Н.Л.
- г) Польшина Б.Б.

##### Тесты. Вариант 2

**1. Предметом изучения ландшафтоведения являются...**

- а) почвы, рельеф, растительность;
- б) рельеф, животный мир, растительность;
- в) ландшафтные сферы;
- г) литогенная основа, климат.

**2. Дайте определение понятию «природно-территориальный комплекс».**

**3. По каким показателям идет разделение ландшафтов в различных природно-климатических зонах?**

- а) почвы, рельеф, климат;
- б) рельеф, животный мир, почвы;
- в) по увлажнению, теплообеспеченности;
- г) по увлажнению, теплообеспеченности, почвам.

**4. В отечественную науку слово «ландшафт» ввел...**

- а) Солнцев Н.Л.
- б) Гумбольд А.

- в) Сочава В.Б.
- г) Польшов Б.Б.

**5. Московская ландшафтная школа в МГУ им. М.В. Ломоносова сформировалась под руководством ...**

- а) Солнцева Н.Л.
- б) Гумбольда А.
- в) Сочава В.Б.
- г) Польшова Б.Б.

## **РАЗДЕЛ 2**

### **Тест 1. Вариант 1**

**1. К локальному ландшафту относят...**

- а) фации, урочища, местность;
- б) страны, провинции;
- в) местность, страны;
- г) провинции, подурочища.

**2. Географический ландшафт однороден по ...**

- а) зональным признакам;
- б) происхождению, истории развития;
- в) азональным признакам.

**3. По каким признакам ландшафты группируют в подсистемы, классы?**

- а) по характеру взаимодействия геосфер, водно-теплового баланса;
- б) по степени континентальности, морфологическим показателям;
- в) почвенно-климатическим условиям;
- г) по литологическим свойствам, почвенному и растительному покрову.

**4. По каким признакам ландшафты группируют в подроды и виды?**

- а) по характеру взаимодействия геосфер, водно-теплового баланса;
- б) по степени континентальности, морфологическим показателям;
- в) почвенно-климатическим условиям;

### **Тест 1. Вариант 2**

**1. К региональному ландшафту относят...**

- а) фации, урочища;
- б) страны, провинции, области;
- в) местность, страны;
- г) провинции, подурочища

**2. Географический ландшафт не однороден по ...**

- а) зональным признакам;
- б) происхождению, истории развития;
- в) азональным признакам.

**3. По каким признакам ландшафты группируют в отделы, системы?**

- а) по характеру взаимодействия геосфер, водно-теплового баланса;
- б) по степени континентальности, морфологическим показателям;
- в) почвенно-климатическим условиям;
- г) по литологическим свойствам, почвенному и растительному покрову.

**4. По каким признакам ландшафты группируют в типы, роды?**

- а) по характеру взаимодействия геосфер, водно-теплового баланса;
- б) по степени континентальности, морфологическим показателям;
- в) почвенно-климатическим условиям;
- г) по литологическим свойствам, почвенному и растительному покрову.

## **Тест 2. Вариант 1**

### **1. К вещественным свойствам природных комплексов относят...**

- а) температуру, потенциальную энергию;
- б) механический, физический, химический состав;
- в) кинетическую энергию;
- г) давление, биогенную энергию.

### **2. К зональным природным ландшафтообразующим компонентам ландшафта относят...**

- а) климат, почвы, растительность;
- б) подземные и поверхностные воды;
- в) геологическое строение, рельеф;
- г) геологическое строение, почвы.

### **3. Состав инертной группы компонентов ландшафта представляет...**

- а) биоту;
- б) воздушные и водные массы;
- в) фиксированную основу геосистемы (минеральная часть, рельеф);
- г) геологическое строение, биоту.

### **4. По носителям межкомпонентные связи в ландшафтах бывают...**

- а) вещественные, положительный, отрицательные;
- б) энергетические, вещественные;
- в) информационно-организационные;
- г) а, в.

## **Тест 2. Вариант 2**

### **1. К энергетическим свойствам природных комплексов относят...**

- а) температуру, потенциальную энергию;
- б) механический, физический, химический состав;
- в) кинетическую энергию;
- г) давление, биогенную энергию.

### **2. К азональным природным ландшафтообразующим компонентам ландшафта относят...**

- а) геологическое строение, рельеф;
- б) подземные и поверхностные воды;
- в) климат, почвы, растительность;
- г) геологическое строение, почвы.

### **3. Состав активной группы компонентов ландшафта представляет...**

- а) биоту;
- б) воздушные и водные массы;
- в) фиксированную основу геосистемы (минеральная часть, рельеф);
- г) геологическое строение, биоту.

### **4. По направленности действий межкомпонентные связи в ландшафтах бывают...**

- а) вещественные, положительные, отрицательные;
- б) прямые, обратные;
- в) информационно-организационные;
- г) а, в.

### Тест 3. Вариант 1

**1. Мелкие природные комплексы, входящие в состав ландшафта называют**

- А. Компонентами ландшафта
- Б. Ландшафтной сферой
- В. Морфологическими частями ландшафта

**2. Фация служит объектом изучения**

- А. Почв, почвообразующих пород
- Б. Круговоротов вещества и энергии
- В. Растительного покрова

**3. Объектами изучения морфологии ландшафта служат**

- А. Почвенный и растительный покров
- Б. Почвообразующие породы
- В. Климат
- Г. Фации

**4. К морфологическим частям ландшафта относят**

- А. Фации
- Б. Урочища
- В. Почвы
- Г. Растительность

**5. Фацию на водораздельной поверхности с уклоном 1-2 ° относят к группе**

- А. Субаквальной
- Б. Супераквальной
- В. Элювиальной
- Г. Транс-супераквальной

### Тест 3. Вариант 2

**1. Морфология ландшафта изучает**

- А. Закономерности внутреннего территориального состава
- Б. Почвообразующие породы
- В. Почвенный покров

**2. Фация служит объектом изучения**

- А. Почвообразующих пород
- Б. Животного мира
- В. Круговоротов и трансформации вещества и энергии

**3. Объектами изучения морфологии ландшафта служат**

- А. Почвенный покров, животный мир
- Б. Почвообразующие породы
- В. Подурочища
- Г. Климат

**4. К морфологическим частям ландшафта относят**

- А. Подурочища
- Б. Животный мир
- В. Местность
- Г. Растительность

**5. Фацию на водораздельной поверхности с уклоном 1-2 ° относят к**

- А. Собственно элювиальной
- Б. Супераквальной



- В. Субаквальной
- Г. Транс-супераквальной

### Тест 3. Вариант 3

1. Сочетание двух фаций образуют сложный природно-территориальный комплекс, называемый
  - А. Урочищем
  - Б. Местностью
  - В. Подурочищем
2. Урочище является
  - А. Основным объектом изучения почв
  - Б. Основным объектом изучения круговоротов и трансформации энергии
  - В. Основным объектом изучения ландшафтной съемки
3. За исходное начало в классификации урочищ принимается
  - А. Растительный покров
  - Б. Систематика форм мезорельефа
  - В. Почвы
4. Закономерно повторяющийся набор одного из вариантов основных урочищ называют
  - А. Местностью
  - Б. Подурочищем
  - В. Фацией
5. Беручашвили Н.Л. делит урочища на
  - А. Фоновые
  - Б. Равнинные, горные
  - В. Элювиальной

### Тест 3. Вариант 4

1. Сочетание нескольких фаций образуют сложный природно-территориальный комплекс, называемый
  - А. Подурочищем
  - Б. Местностью
2. Урочище является
  - А. Основным объектом изучения почвообразующих пород
  - Б. Основным объектом дешифрирования аэрофотосъемков
  - В. Основным объектом изучения растительного покрова
3. За исходное начало в классификации урочищ принимается
  - А. Литогенная система
  - Б. Климат
  - В. Животный и растительный мир
4. Природную геосистему, состоящую из группы фаций одного типа, называют
  - А. Местностью
  - Б. Урочищем
  - В. Подурочищем
5. Закончите фразу: «По площадному соотношению и внешним признакам урочища подразделяют на
  - А. Фоновые, субдоминантные, дополняющие
  - Б. Собственно элювиальной

### Раздел 3

#### Тесты. Вариант 1.

1. Какой метод заключается в сопоставлении и выявлении сходства и различия организации, свойств, состояний процессов двух и более ландшафтов?
  - А. Картографический;
  - Б. Сравнительный;
  - В. Профильный;
  - Г. Стационарный.
2. Фация служит объектом изучения
  - А. Почвообразующих пород
  - Б. Животного мира
  - В. Круговоротов и трансформации вещества и энергии
  - Г. Ландшафта
3. К антропогенно-измененному ландшафту относят...
  - А. Сельскохозяйственные, лесные;
  - Б. Водные, культурные, техногенные;
  - В. Субаквальные.
  - Г. Трансэлювиальные.
4. На слабосмытых почвах (угол уклона 3-5°) в севооборот необходимо включить ...
  - А. Культуры сплошного сева;
  - Б. Картофель;
  - В. Многолетние травы;
  - Г. Кукурузу.
5. На дерново-карбонатных почвах целесообразно выращивать...
  - А. Зерновые культуры;
  - Б. Бобовые культуры;
  - В. Картофель;
  - Г. Многолетник травы.
6. Устойчивость ландшафта может быть увеличена за счет ...
  - А. Оптимальной структуры землепользования и сохранения естественных ценозов;
  - Б. Уменьшения заповедников, заказников, национальных парков.
  - В. Улучшения водных ресурсов.
7. Площади элементов ландшафта, которые отрицательно влияют на устойчивость ландшафта...
  - А. Хвойные леса, луга, лесные полосы;
  - Б. Огород, дорога, леса;
  - В. Застройки, водоемы, поля, нарушенные земли.

#### Вариант 2

1. Предметом исследования ландшафтоведения является ...
  - А. Географическая и ландшафтная оболочка;
  - Б. Атмосфера;
  - В. Гидросфера;
  - Г. Биосфера.
2. Какой ландшафт отражает специфику функционирования взаимосвязей между элементарными ландшафтами?

- А. Географический;
  - Б. Геохимический;
  - В. Антропогенный;
  - Г. Культурный.
- 3. Закончить предложение. Элювиальные ландшафты...**
- А. Приурочены к поймам и дельтам рек, котловинам. Большая часть вещества поступает в составе поверхностного и грунтового стока и при эрозии;
  - Б. Приурочены к пологим склонам гряд, холмов, увалов террас рек. Большая часть вещества поступает в составе твердого стока при эрозии.
  - В. Занимают дно реки, озера, моря. Вещества поступают с водной миграцией.
  - Г. Занимают выравненные водоразделы. Поступление вещества в ландшафт в основном из атмосферы.
- 4. На водораздельной поверхности с уклоном 1-2 ° южной экспозиции лучше выращивать...**
- А. Озимые и яровые злаковые культуры;
  - Б. Кукурузу;
  - В. Картофель;
  - Г. Многолетние травы.
- 5. Серые лесные почвы не пригодны для выращивания ...**
- А. Озимых и ранних яровых зерновых культур;
  - Б. Кукурузы;
  - В. Картофеля;
  - Г. Многолетних трав.
- 6. Экологическая устойчивость ландшафта – это способность ...**
- А. Восстанавливать растительный покров;
  - Б. К самоочищению;
  - В. Поддерживать заданные производительные и социальные функции, сохраняя биосферные;
- 7. Площади элементов ландшафта, которые положительно влияют на устойчивость ландшафта ...**
- А. Леса, луга, сады, лесные полосы;
  - Б. Огород, дорога;
  - В. Застройки, водоемы.

## Раздел 4

### Тест 1. Вариант 1

- 1. Закончите фразу: « Миграция элементов – это.....**
- 2. К внешним факторам миграции элементов относят**
  - А. Температуру, кислотно-щелочной баланс;
  - Б. Почву;
  - В. Растительность.
- 3.Формы нахождения химических элементов**
  - А. Коллоиды с жидкой дисперсной средой;
  - Б. Биогенные;
  - В. Газовые смеси, техногенные соединения;
  - Г. А, Б, В.
- 4. Типы миграции элементов по А.И.Перельману**
  - А. Химическая
  - Б. Физическая
  - В.Механическая
  - Г. Биогенная.

**5. Приведите примеры физико-механической и техногенной миграции.**

**Вариант 2**

**1. Закончить фразу. Геохимия изучает ...**

- А. Современный химический состав горных пород.
- Б. Преобразование горных пород в ландшафтах.
- В. Водную миграцию химических элементов.

**2. К внешним факторам миграции элементов относят**

- А. Почву, температуру;
- Б. Давление, окислительно-восстановительные условия;
- В. Растительный покров.

**3. Формы нахождения химических элементов**

- А. Изоморфные примеси, водные растворы;
- Б. Самостоятельные минеральные виды;
- В. А, Б.

**4. Типы миграции элементов по А.И.Перельману**

- А. Физико-химическая;
- Б. Техногенная;
- В. А, Б, Г;
- Г. Физическая.

**5. Приведите примеры механической и биогенной миграции.**

**Вариант 1**

**1. Геохимические барьеры отличаются**

- а) концентрацией химических элементов;
- б) почвенным покровом ;
- в) почвообразующими породами ;

**2. Геохимические барьеры шириной от нескольких км и длиной сотни м относят к...**

- а) макробарьерам;
- б) мезобарьерам;
- в) микробарьерам.

**3. Механические барьеры – это...**

- а) накопление химических элементов необходимых для живых организмов;
- б) аккумуляция техногенных соединений, не имеющих природных аналогов, россыпи обломков минералов и горных пород;
- в) концентрация различных химических элементов на кислородных и щелочных барьерах.
- г) накопление химических элементов растительными и животными остатками

**4. В результате накопления химических элементов растительными и животными организмами образуются...**

- а) физико-химические;
- б) механические;
- в) биогеохимические барьеры;

**г) щелочные барьеры.**

**5. За счет изменения рН, давления природных вод возникают...**

- а) физико-химические;
- б) биогеохимические барьеры;
- в) механические;

**г) кислотные барьеры.**

## Вариант 2

### 1. Геохимические барьеры отличаются

- а) концентрацией химических элементов;
- б) почвенным покровом;
- в) общим количеством элементов;
- г) а,в.

### 2. Геохимические барьеры от нескольких мм относят к...

- а) макробарьерам;
- б) мезобарьерам;
- в) микробарьерам.

### 3. Физико-химические барьеры – это...

- а) накопление химических элементов необходимых для живых организмов;
- б) аккумуляция отмерших организмов, обломков;
- в) накопление химических элементов растительными и животными остатками;
- г) концентрация различных химических элементов на кислородных и щелочных барьерах.

### 4. Биогеохимические барьеры – это...

- а) накопление химических элементов необходимых для живых организмов;
- б) аккумуляция отмерших организмов;
- в) отложение коллоидных частиц, химических элементов на щелочных и глеевых барьера;
- г) концентрация различных химических элементов на кислородных и щелочных барьерах.

### 4. В результате изменения скорости движения поверхностных вод образуются...

- а) физико-химические;
- б) биогеохимические барьеры;
- в) механические;

г) щелочные барьеры.

### 5. За счет изменения Eh, давления природных вод возникают...

- а) физико-химические;
- б) биогеохимические барьеры;
- в) механические;

г) кислотные барьеры.

## 3.1 Задания

### РАЗДЕЛ 1.

**Задание 1.** Дать понятия «географическая оболочка», «ландшафтная оболочка», «биосфера», «атмосфера», «техносфера».

**Задание 2.** Соотношение понятий «географическая оболочка», «ландшафтная оболочка», «биосфера», «атмосфера», «техносфера».

### РАЗДЕЛ 2.

**Задание 3.** Дать понятие «географический ландшафт», привести примеры.

**Задание 4.** Дать понятие «геохимический ландшафт», привести примеры.

**Задание 5.** Привести примеры природного и техногенного ландшафта и дать их характеристику.

**Задание 6.** Привести примеры агроландшафтов и дать их характеристику.

**Задание 7.** Назвать основные организационные уровни геосистем.

**Задание 8.** Перечислить природные геосистемы.

**Задание 9.** Распределение фаций по Полюнову Б.Б. и их характеристика.

**Задание 10.** По фрагменту топографической карты выделить структурные единицы ландшафта.

**Задание 11.** По фрагменту топографической карты рассчитать угол уклона.

**Задание 12.** По фрагменту топографической карты рассчитать длину склона.

**Задание 13.** По фрагменту топографической карты выделить элементы рельефа.

**Задача.** По индивидуальному заданию установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в хозяйстве.

1. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 462 га, среднесмытая – 35 га, лесные насаждения – 3,2 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 117 га.

2. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 463 га среднесмытая – 36 га, лесные насаждения – 2,9 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 115,9 га.

3. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 463 га, среднесмытая – 33 га, лесные насаждения – 3,3 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 118,5 га.

4. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 461 га, среднесмытая – 34 га, лесные насаждения – 3 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 118 га.

5. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 466 га, среднесмытая – 34 га, лесные насаждения – 3 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 116 га.

6. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 467 га, среднесмытая – 36 га, лесные насаждения – 4 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 115 га.

7. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 463 га, среднесмытая – 35,6 га, лесные насаждения – 2,8 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 116 га.

8. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 462 га, среднесмытая – 35,га, лесные насаждения – 3,6 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 117,8 га.

9. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 463 ,5га среднесмытая – 36,5га, лесные насаждения – 2,95 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 116 га.

10. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 463,5 га, среднесмытая – 33,5 га, лесные насаждения – 3,5 га, , некосимые луга, пастбища и сенокосы – 118 га.



24. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 465 га, среднесмытая – 34,9 га, лесные насаждения – 3,8 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 116,8 га.

25. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 467,7 га, среднесмытая – 36,5 га, лесные насаждения – 45 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 115,5 га.

26. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 466,5 га, среднесмытая – 35,9 га, лесные насаждения - 3,8 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 116,8 га.

27. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 461 га %, среднесмытая – 34 га, лесные насаждения – 3 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 116 га.

28. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 467 га, среднесмытая – 36 га, лесные насаждения – 4 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 115 га.

29. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 463 га, среднесмытая – 35,6 га, лесные насаждения - 2,8 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 116 га.

30. Требуется установить нормативы оптимального соотношения природно-сельскохозяйственных угодий в фермерском хозяйстве. В хозяйстве преобладает дерново-среднеподзолистая почва. Пашня слабосмытая составляет 462 га, среднесмытая – 35,га, лесные насаждения – 3.6 га, некосимые луга, пастбища и сенокосы – 117,8 га.

### РАЗДЕЛ 3

**Задание 14.** Охарактеризовать функционирование природных и антропогенных ландшафтов.

**Задание 15.** Назовите основные типа почв и растительности лесостепных ландшафтов (северная и южная лесостепь).

**Задание 16.** Назовите основные типа почв и растительности таежно-лесных ландшафтов (северная, средняя и южная тайга).

**Задание 17.** Распределить территорию по классам ландшафта по фрагменту типографической карты.

**Задание 18.** По фрагменту топографической карты выделить сельскохозяйственные, лесохозяйственные, рекреационные, городские и др. ландшафты.

**Задание 19.** Создать культурный ландшафт согласно его принципам составления.

**Задачи:**

**По индивидуальному заданию:**

**1. Определить площади стабильных элементов ландшафта.**

**2. Определить степень устойчивости агроландшафта по биотическим параметрам.**

**3. Установить экологическую устойчивость ландшафта хозяйства.**







склоне  $4^\circ$  – 201 га (в т.ч. луга – 127 га, пастбища – 75 га), пруд заиленный 0,86 га, лес лиственный 1,3 га, площадь застройки 0,38 га, площадь дорог – 0,072 га, огород 0,11 га.

57. Площадь угодий: пашня 482 (пашня на склоне крутизной  $2^\circ$ ), лес и лесные насаждения – 3,5 га, в т.ч. лес хвойный - 1,3 га, лесные полосы - 2,2 га, целина некосимая, косимая и выпасаемая на склоне  $3^\circ$  – 183 га (в т.ч. луга – 85 га, пастбища – 85 га), пруд заиленный 0,90 га, площадь застройки 0,25 га, площадь дорог – 0,070 га, огород 0,15 га.

58. Площадь угодий: пашня 580 (пашня на склоне крутизной  $2^\circ$ ), лес и лесные насаждения – 1,7 га, в т.ч. лес хвойный – 0,9 га, лесные полосы – 0,7 га, целина некосимая, косимая и выпасаемая на склоне  $3^\circ$  – 280 га (в т.ч. луга – 145 га, пастбища – 145 га), пруд заиленный 0,13 га, площадь застройки 0,35 га, площадь дорог – 0,080 га, огород 0,19 га.

59. Площадь угодий: пашня 475 (пашня на склоне крутизной  $3^\circ$ ), лес и лесные насаждения – 5 га, в т.ч. лес хвойный - 2,2 га, лесные полосы - 2,8 га, целина некосимая, косимая и выпасаемая на склоне  $3-4^\circ$  – 200 га (в т.ч. луга – 125 га, пастбища – 75 га), пруд заиленный 1,15 га, площадь застройки 0,25 га, площадь дорог – 0,075 га..

60. Площадь угодий: пашня 445 (пашня на склоне крутизной  $2^\circ$ ), лес и лесные насаждения – 3,5 га, в т.ч. лес хвойный - 1,2 га, лесные полосы - 2,3 га, целина некосимая, косимая и выпасаемая на склоне  $3-4^\circ$  – 120 га (в т.ч. луга – 65 га, пастбища – 55 га), пруд заиленный 1,2 га, площадь застройки 0,30 га, площадь дорог – 0,070 га..

## РАЗДЕЛ 4

**Задание 20.** Дайте обоснование расчета коэффициента миграции.

**Задание 21.** Какие критерии оценки интенсивности миграции.

**Задание 22.** Дать оценку влиянию техногенеза на геохимию ландшафта.

**Задание 23.** Дать сравнительную оценку миграции химических элементов в лесотехнических ландшафтах и населенных пунктах.

**Задание 24.** Дать сравнительную оценку миграции химических элементов в лесотехнических и сельскохозяйственных ландшафтах.

### Задачи

61. Определить градиент барьера миграции соединений кадмия в таежной агроэкосистеме в горизонте  $A_1$ , если известно, что масштаб миграции  $M$  ионов кадмия на входе гор.  $A_1$  составляет  $5 \text{ мг/м}^2 \text{ год}^{-1}$ , а на выходе –  $2,6 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ , мощность горизонта 22 см.

62. Определить градиент барьера миграции соединений цинка в таежной агроэкосистеме в горизонте  $A_1$ , если известно, что масштаб миграции  $M$  ионов цинка на входе гор.  $A_1$  составляет  $3 \text{ мг/м}^2 \text{ год}^{-1}$ , а на выходе –  $1,6 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ , мощность горизонта 23 см.

63. Рассчитать коэффициент миграции для кварца и железа, если  $n_x \text{ Fe } 1,4 \%$ ,  $a = 0,003 \text{ г/л}$ ,  $m + 0,015 \text{ г/л}$ ;  $n_x \text{ Si } 86 \%$ ,  $a = 0,2 \text{ г/л}$ ,  $m + 0,015 \text{ г/л}$ .

64. Рассчитать коэффициент миграции для кварца и цинка, если  $n_x \text{ Zn } 8,3 \cdot 10^{-30} \%$ ,  $a = 0,003 \text{ г/л}$ ,  $m = 5 \cdot 10^{-50} \text{ г/л}$ ;  $n_x \text{ Si } 29,5 \%$ ,  $a = 0,5 \text{ г/л}$ ,  $m = 0,02 \text{ г/л}$ .

65. Определить градиент барьера миграции соединений кадмия в таежной агроэкосистеме в горизонте  $A_1$ , если известно, что масштаб миграции  $M$  ионов кадмия на входе гор.  $A_1$  составляет  $5 \text{ мг/м}^2 \text{ год}^{-1}$ , а на выходе –  $2,6 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ , мощность горизонта 22 см.

66. Определить градиент барьера миграции соединений цинка в таежной агроэкосистеме в горизонте  $A_1$ , если известно, что масштаб миграции  $M$  ионов цинка на входе гор.  $A_1$  составляет  $3 \text{ мг/м}^2 \text{ год}^{-1}$ , а на выходе –  $1,6 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ , мощность горизонта 23 см.

67. Рассчитать коэффициент миграции для кварца и железа, если  $n_x \text{ Fe } 1,4 \%$ ,  $a = 0,003 \text{ г/л}$ ,  $m + 0,015 \text{ г/л}$ ;  $n_x \text{ Si } 86 \%$ ,  $a = 0,2 \text{ г/л}$ ,  $m + 0,015 \text{ г/л}$ .

68. Рассчитать коэффициент миграции для кварца и цинка, если  $n_x \text{ Zn } 8,3 \cdot 10^{-30} \%$ ,  $a = 0,003 \text{ г/л}$ ,  $m = 5 \cdot 10^{-50} \text{ г/л}$ ;  $n_x \text{ Si } 29,5 \%$ ,  $a = 0,5 \text{ г/л}$ ,  $m = 0,02 \text{ г/л}$ .



87. Определить коэффициент барьера миграции соединений цинка в таежной агроэкосистеме в горизонте  $A_1$ , если известно, что масштаб миграции  $M$  ионов цинка на входе гор.  $A_1$  составляет  $3 \text{ мг/м}^2 \text{ год}^{-1}$ , а на выходе -  $1,6 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ , мощность горизонта 23 см.

88. Рассчитать коэффициент миграции для кварца и железа, если  $n_x \text{ Fe } 1,4 \%$ ,  $a = 0,003 \text{ г/л}$ ,  $m = 0,015 \text{ г/л}$ ;  $n_x \text{ Si } 86 \%$ ,  $a = 0,2 \text{ г/л}$ ,  $m = 0,015 \text{ г/л}$ .

89. Рассчитать коэффициент миграции для кварца и цинка, если  $n_x \text{ Zn } 8,3 \cdot 10^{-30} \%$ ,  $a = 0,003 \text{ г/л}$ ,  $m = 5 \cdot 10^{-50} \text{ г/л}$ ;  $n_x \text{ Si } 29,5 \%$ ,  $a = 0,5 \text{ г/л}$ ,  $m = 0,02 \text{ г/л}$ .

90. Определить коэффициент барьера миграции соединений кадмия в таежной агроэкосистеме в горизонте  $A_1$ , если известно, что масштаб миграции  $M$  ионов кадмия на входе гор.  $A_1$  составляет  $5 \text{ мг/м}^2 \text{ год}^{-1}$ , а на выходе -  $2,6 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ , мощность горизонта 22 см.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	20-24, 40	28.08.2016 г. N 12	<i>Смф</i>
2	20-24, 35	31.08, 2017 г. N 12	<i>Смф</i>
3	20-24, 42	28.08. 2018 г. N 11	<i>Смф</i>
4	20-24, 44	27.08. 2019 г. N 12	<i>Смф</i>
5	20-24 - 41	28.08.2020 г. N 13	<i>Смф</i>
6	20-24, 47	20.11. 2020 г. N 16	<i>Смф</i>
7	16, 17, 18	31.08. 2021 г. N 1	<i>Смф</i>
8			
9			
10			
11			
12			