

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Красноярский государственный аграрный университет»**

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра почвоведения и агрохимии

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института \_\_\_\_\_ Грубер В.В.  
"24" марта 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор \_\_\_\_\_ Пыжикова Н.И.  
"28" марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ЭКОГЕОХИМИИ ЛАНДШАФТОВ**

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»  
(код, наименование)

Профиль Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

Составитель: Власенко Ольга Анатольевна, к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 28 » 02 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии протокол № 6 « 28 » 02 2025 г.

зав. кафедрой Власенко О.А., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 28 » 02 2025 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 8 « 24 » 03 2025 г.

Председатель методической комиссии

Батанина Е.В.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 24 » 03 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Власенко О.А., к.б.н., доцент кафедры почвоведения и агрохимии

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 24 » 03 2025 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	6
4.2.    Содержание модулей дисциплины .....	7
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	7
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия .....	8
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний .....	10
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	10
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы</i> .....	12
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>12</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
<b>6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)</b> .....	<b>13</b>
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	15
6.3. Программное обеспечение.....	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>15</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>18</b>
<b>9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> .....	<b>18</b>
<b>9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b> .....	<b>19</b>
<b>ИЗМЕНЕНИЯ</b> .....	<b>21</b>

## Аннотация

Дисциплина «Основы экогеохимии ландшафтов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-3, ПК-10, ПК-12) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов о закономерностях формирования ландшафтно-геохимических систем, факторах, формах и видах миграции вещества в ландшафте. Основных чертах геохимии природных и сельскохозяйственных ландшафтов. Эколого-геохимическом мониторинге и картографировании. Методологических принципах эколого-геохимической оценки природных и агроландшафтов. Экогеохимии здоровья экосистем и человека.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и опроса и промежуточная аттестация в форме зачета (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часов), лабораторные (32 часов), самостоятельной работы студента (60 часов).

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы экогеохимии ландшафтов» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы экогеохимии ландшафтов» являются «Математика», «Химия», «Геология с основами геоморфологии», «Общее почвоведение», «География почв», «Методы почвенных исследований», «Экология и охрана окружающей среды».

Дисциплина «Основы экогеохимии ландшафтов» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции».

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью дисциплины «Основы экогеохимии ландшафтов» является освоение студентами теоретических и практических знаний о закономерностях формирования ландшафтно-геохимических систем, факторах, формах и видах миграции вещества в ландшафте. Основных чертах геохимии природных и сельскохозяйственных ландшафтов. Эколого-геохимическом мониторинге и картографировании. Методологических принципах эколого-геохимической оценки природных и агроландшафтов. Экогеохимии здоровья экосистем и человека.

Задачи дисциплины:

- изучить основные закономерности распространения химических элементов в различных ландшафтах;
- изучить основные формы миграции химических элементов в зависимости от различных условий окружающей среды;
- изучить взаимосвязь между живыми организмами и другими компонентами с геохимической точки зрения;
- изучить геохимические особенности природных и сельскохозяйственных ландшафтов;
- овладеть методами геохимических исследований;
- овладеть методами экологической экспертизы сельскохозяйственных объектов.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК -3. Способен проводить почвенно-агрохимические обследования и экспертизу сельскохозяйственных земель	<p>ИД-1<sub>ПК-3</sub> Умеет выбирать методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, участвует в их реализации</p> <p>ИД-2<sub>ПК-3</sub> Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p> <p>ИД-3<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание нормативно-правовых документов при экспертизе сельскохозяйственных земель</p>	<p>Знать: нормативно-правовые документы при экспертизе сельскохозяйственных земель</p> <p>Уметь: выбирать методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, участвовать в их реализации</p> <p>Владеть: навыками анализа материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p>
ПК -10. Способен проводить химический, физический и экологотоксикологический анализ почвенных и растительных проб	<p>ИД-1<sub>ПК-10</sub> Демонстрирует знание методик проведения экологической экспертизы почвенных и растительных проб</p> <p>ИД-2<sub>ПК-10</sub> Умеет под руководством специалиста более высокой квалификации определять объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>ИД-3<sub>ПК-10</sub> Знает, как анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p>	<p>Знать: методики проведения экологической экспертизы почвенных и растительных проб</p> <p>Уметь: под руководством специалиста более высокой квалификации определять объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>Владеть: принципами анализа материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p>
ПК -12. Способен получать, обрабатывать, формировать отчетность и вести электронные базы данных, оформлять нормативно-правовые документы	<p>ИД-1<sub>ПК-12</sub> Пользуется программным обеспечением для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности</p> <p>ИД-2<sub>ПК-12</sub> Пользуется специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве</p> <p>ИД-3<sub>ПК-12</sub> Имеет навыки работы со специальным программным обеспечением, в том числе мобильными</p>	<p>Знать: программное обеспечение для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности</p> <p>Уметь: Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве</p> <p>Владеть: навыками работы со</p>

	приложениями, используемыми при планировании и проведении контроля развития растений, ведении электронной базы данных истории полей	специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями, используемыми при планировании и проведении контроля развития растений, ведении электронной базы данных истории полей
--	---	--

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 6
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,39</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16/8	16/8
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		32/10	32/10
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,61</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		33	33
самоподготовка к текущему контролю знаний		18	18
подготовка к зачету		9	9
<b>Вид контроля:</b>			зачет

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины представлены в табл. 3.

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1</b> Распределение химических элементов в земной коре и ландшафтно-геохимические системы	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>Модульная единица 1.1</b> Геохимические спектры ландшафтов	14	2	4	8
<b>Модульная единица 1.2</b> Ландшафтно-геохимические системы	14	2	4	8
<b>Модуль 2</b> Миграция вещества и геохимиче-	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
ские барьеры				
<b>Модульная единица 2.1</b> Водная и биогенная миграция в ландшафтах, геохимические барьеры	18	4	8	8
<b>Модульная единица 2.2</b> Биогенные ландшафты	14	2	4	8
<b>Модуль 3</b> Эколого-геохимическая оценка ландшафтов	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>28</b>
<b>Модульная единица 3.1</b> Техногенная миграция, геохимические аномалии	19	2	4	13
<b>Модульная единица 3.2</b> Эколого-геохимическая оценка ландшафтов	29	4	8	15
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### **Модуль 1 Распределение химических элементов в земной коре и ландшафтно-геохимические системы**

Теоретический раздел. Предмет, объект, задачи экогеохимии ландшафтов, место среди других наук, история науки. Вклад В.И. Вернадского, А.И. Ферсмана, А.И. Перельмана и др. ученых в развитии геохимии. Место экогеохимии в системе наук об окружающей среде. Понятие об элементарном и геохимическом ландшафте. Принципы систематики и классификации элементарных и геохимических ландшафтов.

Практический раздел. Геохимические спектры ландшафтов. Анализ радиальной и латеральной структуры ландшафтов.

##### **Модуль 2 Миграция вещества и геохимические барьеры**

Теоретический раздел. Факторы, параметры и типы миграции веществ. Параметры миграции: экстенсивные, интенсивные. Три типа миграции химических элементов. Факторы миграции: экзогенные, эндогенные. Формы миграции. Геохимические барьеры. Геохимия гумидных, семигумидных и аридных ландшафтов. Общие особенности миграции химических элементов в агроландшафтах.

Практический раздел. Анализ биогенной миграции химических элементов в ландшафтах.

##### **Модуль 3 Эколого-геохимическая оценка ландшафтов**

Теоретический раздел. Эколого-геохимические исследования. Основные методы и подходы. Ландшафтный анализ территории. Эколого-геохимический мониторинг. Эколого-геохимическая экспертиза сельскохозяйственных объектов. Эколого-геохимическое нормирование. Природные биогеохимические провинции. Влияние геохимических особенностей территории на здоровье человека. Геохимические аномалии. Классы опасности вещества. Экологический риск. Техногенные биогеохимические провинции.

Практический раздел. Основные методы экогеохимических исследований. Эколого-геохимический мониторинг ландшафтный анализ территории. Эколого-геохимическое нормирование и оценка агроландшафтов. Эколого-геохимическая экспертиза сельскохозяйственных объектов. Природные и техногенные биогеохимические провинции.

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Распределение химических элементов в земной коре и ландшафтно-геохимические системы</b>		<b>тестирование</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 1.1. Геохимические спектры ландшафтов	Лекция № 1. Особенности химического состава компонентов ландшафта: земной коры, атмосферы, гидросферы, биосферы, педосферы (лекция-беседа).	опрос	2
	Модульная единица 1.2. Ландшафтно-геохимические системы	Лекция № 2. Ландшафтно-геохимические системы (лекция-беседа).	опрос	2
2.	<b>Модуль 2. Миграция вещества и геохимические барьеры</b>		<b>тестирование</b>	<b>6</b>
	Модульная единица 2.1 Водная и биогенная миграция в ландшафтах, геохимические барьеры	Лекция № 3. Миграция вещества в ландшафтах (лекция-беседа).	опрос	2
		Лекция № 4. Геохимические барьеры.	опрос	2
	Модульная единица 2.2 Биогенные ландшафты	Лекция № 5. Биогенные ландшафты. Геохимические классы биогенных ландшафтов.	опрос	2
3.	<b>Модуль 3. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов</b>		<b>тестирование</b>	<b>6</b>
	Модульная единица 3.1. Техногенная миграция, геохимические аномалии	Лекция № 6. Геохимия техногенеза. Экогеохимия агроландшафтов.	опрос	2
	Модульная единица 3.2. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов	Лекция № 7. Эколого-геохимическая экспертиза сельскохозяйственных объектов.	опрос	2
		Лекция № 8. Природные биогеохимические провинции. Влияние геохимических особенностей территории на здоровье человека.	опрос	2
4.	Итого		Зачет в виде итогового тестирования	16

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Распределение химических элементов в земной коре и ландшафтно-геохимические системы</b>		тестирование	<b>8</b>
	Модульная единица 1.1. Геохимические спектры ландшафтов	Лабораторная работа № 1. Геохимические спектры ландшафтов системы (работа в малых группах).	опрос	4
	Модульная единица 1.2. Ландшафтно-геохимические системы	Лабораторная работа № 2. Анализ радиальной и латеральной структуры ландшафтов (работа в малых группах).	опрос	4
2.	<b>Модуль 2. Миграция вещества и геохимические барьеры</b>		тестирование	<b>12</b>
	Модульная единица 2.1. Водная и биогенная миграция в ландшафтах, геохимические барьеры	Лабораторная работа № 3. Определение предполагаемой обеспеченности почв подвижными формами элементов в зависимости от их поведения в различных геохимических обстановках	опрос	4
		Лабораторная работа № 4. Биогеохимические коэффициенты химических элементов.	опрос	4
	Модульная единица 2.2. Биогенные ландшафты	Лабораторная работа № 5. Анализ биогенной миграции химических элементов в различных видах растений, в хвое и листьях растений	опрос	4
3.	<b>Модуль 3. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов</b>		тестирование	<b>12</b>
	Модульная единица 3.1. Техногенная миграция, геохимические аномалии	Лабораторная работа № 6. Оценка фоновых и аномальных содержаний химических элементов в объектах геохимического опробования	опрос	4
	Модульная единица 3.2. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов	Лабораторная работа № 7. Эколого-геохимическая и санитарно-гигиеническая оценка ландшафтов (почв, снежного покрова, техногенной нагрузки территории) и выявление потенциально геохимически опасных площадей и их экологическая оценка.	опрос	4
		Лабораторная работа № 8. Оценка геохимического состояния среды по балансу геохимической нагрузки и устойчи-	опрос	4

<sup>2</sup>Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ности ландшафтов, выраженных в однородных балльных оценках		
4.	Итого		Зачет в виде итогового тестирования	32

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и лабораторные (32 часов). Самостоятельная работа (60 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через опрос и тестирование.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/> Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить ответы на вопросы по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к опросу;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Распределение химических элементов в земной коре и ландшафтно-геохимические системы</b>		<b>16</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Геохимические спектры ландшафтов	1. Предмет, объект, задачи экогеохимии ландшафтов, место среди других наук, история науки. Место экогеохимии в системе наук об окружающей среде	5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		2. Экогеохимия ландшафтов как самостоятельное научное направление. 3. Понятие "элементарного ландшафта". 4. Группировка элементарных ландшафтов по Б.Б. Польшину. 5. Дополнительные группы элементарных ландшафтов по М.А. Глазовской. 6. Понятие "геохимического ландшафта".	
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Ландшафтно-геохимические системы	7. Виды миграций химических элементов. 8. Геохимические барьеры и геохимические ассоциации элементов. 9. Классификации геохимических ландшафтов. 10. Мощность и вертикальный геохимический профиль элементарных ландшафтов. 11. Скорость геохимических процессов. 12. Геохимическая история ландшафтов. 13. Пути и формы миграции химических элементов.	5
	Подготовка к текущему контролю знаний		6
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Миграция вещества и геохимические барьеры</b>		<b>16</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Водная и биогенная миграция в ландшафтах, геохимические барьеры	14. Принципы классификации элементарных элювиальных, супераквальных и субаквальных ландшафтов. 15. Понятие "местного ландшафта", его структура, простые и сложные, одноступенчатые и многоступенчатые местные ландшафты. 16. "Ландшафтные звенья", слагающие местный ландшафт, их индексы. 17. Типы доминирующих фаций в местном ландшафте. 18. Принципы типологии местных ландшафтов.	5
	<b>Модульная единица 2.2</b> Биогенные ландшафты	19. Подходы к изучению промышленных ландшафтов: натуралистический, инженерный, экологический. 20. Представление о геотехнической системе промышленного типа. 21. Понятие о техногенном воздействии. 22. Научные истоки учения о сельскохозяйственных ландшафтах (В. В. Докучаев, Г. Н. Высоцкий, Л. Г. Раменский и др.). 23. Концептуальная модель агроландшафтов. 24. Экологическая инфраструктура как необходимый элемент морфологии сельскохозяйственного ландшафта.	5
	Подготовка к текущему контролю знаний		6
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов</b>		<b>28</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Техногенная миграция, геохимические анома-	25. Предполевой период подготовки к исследованиям. Изучение общегеографических и специальных карт, подготовка топографической основы. 26. Полевые ландшафтно-геохимические исследо-	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	лии	вания. Маршрутные исследования. 27. Обработка материалов полевых исследований. Составление плана аналитических работ. 28. Способы обработки аналитических данных. 29. Геоэкологические принципы ландшафтного проектирования. 30. Адаптивный и конструктивный подходы к хозяйственному использованию ландшафтов. 31. Ландшафтно-географическое обеспечение районных планировок и территориальных комплексных схем охраны природы. 32. Ландшафтно-экологические экспертизы хозяйственных проектов. 33. Ландшафтный мониторинг и прогнозирование.	
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Эколого-геохимическая оценка ландшафтов	34. Развитие научных представлений о культурном ландшафте. 35. Геоэкологическая и историко-культурологическая концепция культурного ландшафта.	7
	Подготовка к текущему контролю знаний		6
	Подготовка к зачету		9
	<b>Всего:</b>		<b>60</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

#### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ПК-3	1-8	1-8	1-13	опрос, тестирование, зачет в виде итогового тестирования
ПК-10	1-8	1-8	14-24	опрос, тестирование, зачет в виде итогового тестирования
ПК-12	1-8	1-8	25-35	опрос, тестирование, зачет в виде итогового тестирования

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)**

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра почвоведения и агрохимии Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Дисциплина «Основы экогеохимии ландшафтов»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основная</b>										
Л, ЛЗ, СРС	Геохимия природных и техногенно измененных биогеосистем	ред. Е. В. Филатова	М. : Научный мир	2006	+	-	+	-	5	5
Л, ЛЗ, СРС	Лабораторно-практические занятия по химическому анализу почв : учебное пособие	Самофалова, И.А, Ю. А. Рогизная	Пермь : Пермская ГСХА	2013	+	-	+	-	5	1
Л, ЛЗ, СРС	Геохимия окружающей среды	Ларичев Т.А.	Санкт-Петербург: Лань	2013	-	+	+	+	Лань: ЭБС	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44357">https://e.lanbook.com/book/44357</a>
Л, ЛЗ, СРС	Химия окружающей среды : учебное пособие	Топалова О.В., Пимнева Л.А.	Санкт-Петербург : Лань	2017	-	+	+	+	Лань: ЭБС	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90852">https://e.lanbook.com/book/90852</a>
Л, ЛЗ, СРС	Ландшафтоведение	Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И.	Санкт-Петербург : Лань	2015	-	+	+	+	Лань: ЭБС	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/60035">https://e.lanbook.com/book/60035</a>
Л, ЛЗ, СРС	Методы исследования почв и почвенного покрова	Семендяева Н.В., Мармулев А.Н., Добротворская Н.И.	Санкт-Петербург : Лань	2011	-	+	+	+	Лань: ЭБС	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4578">https://e.lanbook.com/book/4578</a>

Дополнительная										
Л, ЛЗ, СРС	Экологическая гео-химия : учебник	Алексеенко В.А.	М.: Логос	2000	+	-	+	-	10	35
ПЗ, СРС	ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА: Вестник Красноярского ГАУ, Успехи современного естествознания и др.		Научная электронная библиотека eLIBRARY.RUM	2013-2019		+				Открытый доступ eLIBRARY.RUM
ПЗ, СРС	Справочно-правовая система Консультант-Плюс					+			Доступ с компьютеров университетской сети. Свободный доступ к онлайн-версии	
ПЗ, СРС	Информационно – аналитическая система «Статистика»					+				

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
  2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
  3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
  4. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
  5. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
- Ссылки на действующие нормативы:**
1. ПДК: [http://www.oхранatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/46/46714/](http://www.oхранatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46714/)
  2. ОДК: <http://www.gosthelp.ru/text/GN217204206Orientirovochn.html>
  3. Санитарные требования к качеству почв: <http://www.estateline.ru/legislation/416/>

## 6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
4. ABBYY Fine Reader 10 Corporate Edition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-999, лицензия образовательная № CE 0806966 27.06.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
9. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Основы экогеохимии агроландшафта» с бакалаврами в течение 6 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

### Рейтинг - план дисциплины «Основы экогеохимии ландшафтов»

№ п/п	Модуль, тема	Количество часов	Баллы (мин.- макс.)	Вид работы
<b>Модуль 1. Распределение химических элементов в земной коре и ландшафтно-геохимические системы</b>				

1	Лабораторная работа № 1. Геохимические спектры ландшафтов системы (работа в малых группах).	4	0-3	опрос
2	Лабораторная работа № 2. Анализ радиальной и латеральной структуры ландшафтов (работа в малых группах).	4	0-3	опрос
	Тестирование по ДМ <sub>1</sub>		0-20	тестирование
<b>Модуль 2. Миграция вещества и геохимические барьеры</b>				
3	Лабораторная работа № 3. Определение предполагаемой обеспеченности почв подвижными формами элементов в зависимости от их поведения в различных геохимических обстановках	4	0-3	опрос
4	Лабораторная работа № 4. Биогеохимические коэффициенты химических элементов.	4	0-3	опрос
5	Лабораторная работа № 5. Анализ биогенной миграции химических элементов в различных видах растений, в хвое и листьях растений	4	0-3	опрос
	Тестирование по ДМ <sub>2</sub>		0-33	тестирование
<b>Модуль 3. Эколого-геохимическая оценка ландшафтов</b>				
6	Лабораторная работа № 6. Оценка фоновых и аномальных содержаний химических элементов в объектах геохимического опробования	4	0-3	опрос
7	Лабораторная работа № 7. Эколого-геохимическая и санитарно-гигиеническая оценка ландшафтов (почв, снежного покрова, техногенной нагрузки территории) и выявление потенциально геохимически опасных площадей и их экологическая оценка.	4	0-3	опрос
8	Лабораторная работа № 8. Оценка геохимического состояния среды по балансу геохимической нагрузки и устойчивости ландшафтов, выраженных в однородных балльных оценках	4	0-3	опрос
	Тестирование по ДМ <sub>3</sub>		0-23	тестирование
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0-100</b>	<b>зачет</b>

*Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине сдают зачет.*

**Текущая аттестация** бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- опросы по темам лабораторных работ;
- тестирование по дисциплинарным модулям;

- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Основы экогеохимии ландшафтов» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, опросы, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устный опрос, проверка и оценка выполнения лабораторных работ и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

**Промежуточной формой контроля** по дисциплине «Основы экогеохимии ландшафтов» является зачет в виде тестирования.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Основы экогеохимии ландшафтов», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
-------------	-----------------

Лекции	ауд. 1-18 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Парты, стулья. Мультимедийная установка проектор mutsubini YL5900*True XG, экран Rover, ПК Celeron3000/256/80/DVD/RW, микрофон shuresm 87a, инстал. акуст. система AMIS UNSTALL- 80, динам. реч. микрофон SHURE – 522, двухакт. головная радиосистема ULXS – 14130
Лабораторные	ауд. 2-6 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации: Столы, стулья; весы электронные DL-300; термостат суховоздушный; сушильный шкаф СНОЛ 58/350; фрагменты электронных почвенных карт с программным обеспечением на ноутбуке, раздаточный материал, программное обеспечение для обработки данных, мультимедийный проектор BenQ MX 532, экран – Lumien EcoView на треноге (200x 200) для презентаций лекций
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» 4-09 Парты, стулья, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет: ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung; Ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel; ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо уяснить основные понятия экогеохимии, сущность классификации ландшафтов, параметры миграции и аккумуляции веществ в агроландшафтах, а также понять, что эколого-геохимическое нормирование агроландшафтов базируется на геохимическом опробовании и анализе аналитических исследований в определенном порядке для получения определенных результатов.

Применение знаний о элементном составе почв и растений и определении параметров миграции и аккумуляции вещества в агроландшафтах, формируется и в процессе лекционных и практических занятий и в самостоятельной учебной работе. Очень важно с самого начала стремиться к выработке понимания, что все темы дисциплины взаимосвязаны и отражают отдельные аспекты функционирования агроэкосистем, для которых характерно:

- природная ландшафтная основа;
- агрогенное воздействие, которое выражается в различных видах сельскохозяйственного использования земель;
- эволюция и деградация во времени.

Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По

дисциплине «Основы экогеохимииагроландшафта» к ним относятся задания по лабораторным занятиям. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

**Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.**

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются

важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработали:**

Власенко О.А. к.б.н. доц. \_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «*Основы экогеохимии ландшафтов*», составленную к.б.н., доцентом кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВПО «КрасГАУ» Власенко О.А.

Рабочая программа дисциплины «*Основы экогеохимии ландшафтов*» предназначена для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» профиля «Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий» и разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Программа содержит следующие разделы: введение, требования к дисциплине, цели и задачи дисциплины, компетенции, формируемые в результате ее освоения, организационно-методические данные, структуру и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки знаний, умений, навыков студентов, материально-техническое обеспечение дисциплины и методические рекомендации по организации обучения.

Рабочая программа разработана согласно современным образовательным технологиям с использованием принципа модульности. Весь материал дисциплины «*Основы экогеохимии ландшафтов*» разделен на дисциплинарные модули. Модули включают лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу студентов. Содержание модулей позволит студенту освоить данную дисциплину и сформировать у него необходимые общекультурные и профессиональные компетенции.

Сведения, содержащиеся в разделах и модулях рабочей программы, дают полное представление об организации обучения по дисциплине «*Основы экогеохимии ландшафтов*» и соответствуют предъявляемым требованиям к рабочим программам ФГОС ВО.

Главный специалист-эксперт  
отдела государственного экологического  
надзора по Красноярскому краю  
Енисейского межрегионального управления  
Росприроднадзора Федеральной службы по  
надзору в сфере природопользования



Лебедев Н.В.