

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

Факультет агротехнологий и агробизнеса

УТВЕРЖДЕНА
проректором по учебной и
воспитательной работе
_____ М.С. Манновой
17 ноября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Экогеохимия ландшафтов»

Направление подготовки / специальность	35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность(и) (профиль(и))	Агроэкология
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108

Разработчик:

Доцент кафедры агрономии и землеустройства

Н.В. Надежина
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрономии и землеустройства

Г.В. Ефремова
(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании
методической комиссии факультета

протокол № 01 от 30.10.2021

Иваново 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью преподавания дисциплины Б1.В.05 «Экогеохимия ландшафтов» (интегрирующей науки «Ландшафтоведение», «Геохимия» и «Экология»), является **формирование** у обучающихся, будущих агроэкологов, **способности к ландшафтно-геохимическому анализу территории**: приобретению системы знаний о вещественно-энергетической структуре ландшафтно-геоэкологического пространства на «атомистическом» уровне - как материальной основы процессов функционирования и развития природных и природно-техногенных ландшафтов, **выработки умений исследовать, оценивать и оптимизировать эти процессы** для научного обеспечения рационального природопользования, в том числе - в области агропроизводства.

Приоритетным является изучение **геохимических процессов в ландшафтах Верхневолжья**, необходимое для создания высокопродуктивных агропроизводственных ландшафтов (агрогеосистем) и обеспечения их устойчивого функционирования; для предотвращения негативных изменений в процессе производства как компонентов самого агроландшафта (почв, продукции), так и компонентов сопредельных, геохимически подчиненных геосистем, подверженных воздействию со стороны субъектов хозяйствования через **миграционные потоки**.

Принципиальным атрибутом методологии преподавания дисциплины является решение **трех блоков задач**:

1. Изучение теоретических и методологических основ геохимии ландшафтов.

Направления изучения:

- Масс-энергообмен между вертикальными и латеральными компонентами ландшафтов как основа их целостности, устойчивости, самоорганизации и развития.
- Распространенность и формы нахождения химических элементов в земной коре. Геохимическая характеристика и классификация химических элементов.
- Миграция химических элементов в ландшафтной сфере.
- Концентрация химических элементов. Геохимические барьеры.
- Особенности концентрации химических элементов на биогеохимическом барьере. Биогенные химические элементы. Биофильность элементов.
- Биогеохимические циклы. Биогенная аккумуляция химических элементов в почве.
- Природные геохимические аномалии.

2. Изучение геохимии основных типов природных ландшафтов. Направления изучения:

- Геохимическая классификация элементарных ландшафтов (ЭГЛ).
- Геохимическая формула ландшафта. Типоморфные, избыточные и дефицитные элементы.
- Геохимические звенья (полосы) и струи (катены) потоков. Каскадные ландшафтно-геохимические системы (КЛГС).
- Геохимия лесных ландшафтов.
- Геохимия лесостепных и степных ландшафтов.
- Геохимия полупустынных и пустынных ландшафтов.
- Геохимия группы тундровых ландшафтов.
- Геохимия горных ландшафтов.
- Абиогенные ландшафты.

3. Изучение геохимических особенностей ландшафтной сферы в эпоху интенсивного техногенеза. Направления изучения:

- Техногенная миграция химических элементов.

- Социальные (техногенные) геохимические барьеры.
- Техногенные геохимические аномалии. Экологическая характеристика и систематика химических элементов и аномалий.
- Основные принципы эколого-геохимической оценки состояния ландшафтов (геосистем) и геокомпонентов. Геохимические показатели оценки состояния компонентов окружающей природной среды.
- Основы методики проведения эколого-геохимических исследований.
- Прогноз и оценка негативных геохимических изменений в экосистемах в результате техногенных воздействий и их последствий для деятельности общества.
- Особенность биогеохимических циклов в агроландшафте, источники негативных процессов. Пути повышения биопродуктивности агроландшафта. Способы достижения сестайнинга и обеспечения устойчивого развития.

Дисциплина «Экогеохимия ландшафта» не только обеспечивает углубление знаний обучающихся о закономерностях окружающего мира, формирование системного мышления и экологически ориентированного мировоззрения, но и способность принимать управленческие (организационно-технологические) решения с учетом взаимосвязей между природными и антропогенными компонентами ландшафтов, прямых и опосредованных последствий воздействия на природу в различных сферах деятельности, прежде всего – в агропроизводстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к*

части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений

Статус дисциплины**

по выбору

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

Дисциплина «Экогеохимия ландшафтов» *системно связана* со многими другими дисциплинами образовательной программы подготовки бакалавров профиля «Агроэкология». Данная дисциплина *привлекает, интегрирует и систематизирует знания*, полученные при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла: всех *разделов химии* (общей, органической, физической, коллоидной), физики, математики (количественные методы исследований и обработки результатов исследований); всех ранее и параллельно изучаемых дисциплин профессионального цикла: *геология с основами геоморфологии, география и картография почв, ботаника, ландшафтоведение, общее и агропочвоведение, экология* и других. Весьма важно, что знания, полученные при изучении вышеназванных дисциплин, *из разобщенных сведений превращаются в системные, прикладные знания и умения*, находят свое место в *решении задач агропроизводственного природопользования*.

Обеспечиваемые

Дисциплина «Экогеохимия ландшафтов» не только

(последующие)
дисциплины

интегрирует и систематизирует знания, получаемые обучающимися-агроэкологами при изучении предшествующих дисциплин, но и сама является **системообразующим фактором** в подготовке бакалавров данного профиля. Дисциплина служит основой для освоения многих дисциплин профессионального цикла: **сельскохозяйственная экология, химия окружающей среды, методы экологических исследований, оценка воздействия на окружающую природную среду и экологическая экспертиза, охрана ОПС и рациональное использование природных ресурсов, экологически безопасные технологии в земледелии.**

Дисциплина «Экогеохимия ландшафтов», способствуя **формированию системного мышления, на новой методологической основе** позволяет студентам осмыслить традиционные агрономические профессиональные дисциплины **агрохимию, мелиорацию** и другие.

Таким образом, дисциплина «Экогеохимия ландшафтов», занимает весьма важное место в подготовке обучающихся профиля подготовки «Агроэкология». Освоение обучающимися профиля подготовки «Агроэкология» дисциплины является основой **геохимического (вещественно-энергетического) обоснования организации устойчивого развития региона на принципах рационального природопользования, в аграрном секторе экономики:**

- получение **высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимого нормативного качества** при минимальных (необходимых и достаточных) инвестициях вещественных техногенных ресурсов;
- безальтернативном **воспроизводстве природно-ресурсного потенциала земель сельскохозяйственного назначения** (прежде всего, плодородия пахотных почв);
- охраны **сельскохозяйственных территорий** от экстернатальных (внешних) **воздействий** и **сопредельных, геохимически подчиненных, территорий - от негативных последствий агропроизводственной деятельности.**

В **прагматическом отношении** дисциплина «Экогеохимия ландшафтов» способствует приобретению навыков **всех видов профессиональной деятельности в области природопользования, в том числе - аграрного - на эколого-ландшафтной (геоэкологической) методологической основе.**

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции
ПК-9 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	ИД-1ПК-9 Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	все разделы программы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1. Теоретические и методологические основы геохимии ландшафтов							
1.1.	Планетарная и ландшафтная организация геоэкологического пространства. Масс-энергообмен между вертикальными и латеральными компонентами как основа целостности, устойчивости, самоорганизации и развития геосистем.	0,5			1	реферат, зачет	проблемная лекция
1.2.	Уровни и методы исследования ландшафтного пространства. Геохимия	0,5			1	реферат, зачет	проблемная лекция

	ландшафта как интегративная наука о миграции и аккумуляции химических элементов в геосистемах. Экологическая направленность геохимии ландшафта.						
1.3.	Становление и развитие геохимии. Роль отечественных ученых. Значение для развития наук о природе и решения задач природопользования.	1			2	реферат, зачет	проблемная лекция
1.4.	Распространенность химических элементов в земной коре. Кларки земной коры, местные кларки содержания, кларки различных типов горных пород.		2		1	КР №1, реферат, зачет	выполнение практического задания
1.5.	Формы нахождения химических элементов в ландшафтной сфере Земли: самостоятельные виды, водные растворы, газовые смеси, коллоидная и сорбированная формы, биогенная форма, техногенные соединения.	1			3	КР №1, реферат, зачет	проблемная лекция
1.6.	Внутренние факторы поведения элементов в ландшафтной сфере. Химическая и геохимическая классификация химических элементов.		2		3	КР №1, реферат, зачет	выполнение практического задания
1.7.	Экзогенные (гипергенные) геохимические процессы. Миграция химических элементов в ландшафтной сфере. Виды миграции: механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная миграция. Внешние факторы миграции химических элементов. Эволюция процессов миграции. Особенности и масштаб биогенной миграции.	1	2		2	реферат, семинар №1, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
1.8.	Интенсивные и экстенсивные параметры миграции. Дальность миграции.		2		1	реферат, семинар №1, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
1.9.	Концентрация химических элементов. Геохимические барьеры: механические, физико-химические (кислородные, глеевые, сероводородные, щелочные, кислые, сорбционные, испарительные, биогеохимические). Количественные характеристики геохимических барьеров.	1	1		2	реферат, семинар №1, ИКЗ, зачет	проблемная лекция, выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
1.10.	Природные геохимические аномалии. Концентрация и рассеивание элементов. Количественная оценка.	1			2	реферат, семинар №1, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)

1.11.	Особенности концентрации химических элементов на биогеохимическом барьере. Биогенные химические элементы. Биофильность элементов.	1			3	КР №2, реферат, семинар №1, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
1.12.	Биогенная аккумуляция химических элементов в почве.	1			2	КР №2, семинар №1, зачет	проблемная лекция
1.13.	Биогеохимические циклы. Восходящая и нисходящая ветви, показатели оценки.	1			3	КР №2, семинар №1, зачет	проблемная лекция
1.14.	Геохимическая классификация элементарных ландшафтов (ЭГЛ). Геохимическая формула ландшафта. Типоморфные, избыточные и дефицитные элементы.		1		3	КР №2, реферат, семинар №1, зачет	выполнение практического задания
1.15.	Геохимические звенья (полосы) и струи (катены) потоков. Каскадные ландшафтно-геохимические системы (КЛГС) (геохимические: парагенетические и бассейновые - ландшафтные структуры).		1		2	графо-аналитическое задание, семинар, зачет	выполнение графо-аналитического задания
1.16.	Классификация геохимических ландшафтов. Особенности автономных и геохимически подчиненных ландшафтов.		1		2	реферат, семинар №1, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
2. Геохимические особенности основных типов природных ландшафтов							
2.1.	Внешние факторы миграции в абиогенных, биогенных гумидных и аридных ландшафтах.		0,5		1	КР №2, реферат, семинар №1, зачет	выполнение практического задания
2.2.	Геохимия лесных ландшафтов (влажных тропических, таежных, широколиственных лесов). Геохимическая характеристика и структура ландшафтов Верхневолжья. Особенности миграции химических элементов в ландшафтах Верхневолжья.		2		2	КР №2, реферат, семинар №1, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
2.3.	Общие черты водной и воздушной миграции степных и пустынных ландшафтов. Геохимия засоления и рассоления.		0,5		1	КР №2, реферат, семинар №1, зачет	выполнение практического задания
2.4.	Геохимия степных ландшафтов (европейских черноземных степей, сухостепных, субтропических степей).		1		1	КР №2, реферат, семинар №1, зачет	выполнение практического задания
2.5.	Геохимия пустынных ландшафтов.		1		1	реферат,	выполнение

						зачет	практического задания
2.6.	Геохимия горных ландшафтов.		1		1	реферат, зачет	выполнение практического задания
2.7.	Абиогенные ландшафты.				1	реферат, зачет	выполнение практического задания
3. Геохимические особенности ландшафтной сферы в эпоху интенсивного техногенеза							
3.1.	Эколого-геохимические особенности ландшафтной сферы в эпоху интенсивного техногенеза (на начальном этапе формирования ноосферы). Классы антропогенных ландшафтов. Характер и ареалы прямого и опосредованного антропогенного воздействия на ОПС.	0,5	1		2	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.2.	Техногенная миграция химических элементов.	0,5	1		1	КР №3, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.3.	Социальные (техногенные) геохимические барьеры. Технофильность химических элементов.	0,5	1		2	КР №3, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.4.	Техногенные соединения. Техногенные геохимические аномалии.	0,5			2	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.5.	Основные принципы эколого-геохимической оценки состояния ландшафтов (геосистем) и геокомпонентов. Геохимические показатели оценки состояния компонентов окружающей природной среды. Значение местных фоновых содержаний элементов, оценка ПДК с точки зрения экологической геохимии.	1	1		3	КР №3, реферат, семинар №2, зачет	проблемная лекция
3.6.	Основы методики проведения эколого-геохимических исследований в автономных, супераквальных и субаквальных ландшафтах: проектирование программы исследований, оценка результатов.				2	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.7.	Стационарные и полевые эколого-геохимические исследования, местолизиметрического метода.				1	реферат, семинар №2, зачет	проблемная лекция
3.8.	Отбор и подготовка проб к анализу, основные требования к аналитическим				1	КР №3, семинар	выполнение индивидуального

	работам.					№2, ИКЗ, зачет	комплексного задания (ситуационного)
3.9.	Составление ландшафтно-геохимических карт камеральными методами на геотопологической основе (идентификация ЭГЛ, трассирования границ ЭГЛ и компонентов парагенетических и бассейновых структур, ареалов техногенных геохимических аномалий).		1		2	графо-аналитическое задание, зачет	выполнение графо-аналитического задания
3.10.	Особенность биогеохимических циклов в агроландшафте, источники негативных геохимических процессов. Геохимические основы агрономической химии. Трофические цепи в агросистемах. Правило концентрации.	1			1	КР №3, реферат, семинар №2, зачет	проблемная лекция, практическое занятие
3.11.	Пути повышения биопродуктивности агроландшафта.		1		2	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.12.	Методы оценки геохимических свойств агроландшафта, выявление факторов, обуславливающих социально-экономические и экологические риски.		1		2	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.13.	Оценка геохимического состояния компонентов агроландшафта, нормирование содержания экологически значимых элементов.	1	1		1	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.14.	Прогноз и оценка возможных негативных геохимических изменений в агроландшафте и геохимически подчиненных экосистемах.		1		1	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
3.15.	Способы достижения сестайнинга в агроэкосистеме. Геохимическое обоснование программ рационального использования территорий на экологическо-ландшафтной основе.		1		2	КР №3, реферат, семинар №2, ИКЗ, зачет	выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного)
	Всего	14	28		66		

* ИКЗ – индивидуальное комплексное задание (ситуационное)

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	ИТОГО
-------------	--------	--------	--------	--------	--------	-------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции						14					14
Лабораторные											
Практические						28					28
В т.ч. интерактивные						28					28
Контроль самостоятельной работы											
Итого аудиторной работы						42					42
Самостоятельная работа						66					66

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Организация самостоятельной работы обучающихся основана на ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА имени Д.К.Беляева».

Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение дисциплины, актуальных проблем современного природопользования, использования методики ландшафтно-геохимического анализа для исследования и экологического обоснования решения данных проблем. Самостоятельная работа способствует выработке умения работать с различными источниками информации (учебно-методической, монографической, справочной литературой, картографическими и другими фондовыми материалами), анализировать и обобщать полученную информацию, овладевать способностью **«переноса» знаний** - использования их для **решения конкретных задач природопользования** (не только способностью к пересказу информации).

Эффективный прием **инициации активности самостоятельной работы** обучающихся с информацией – **превентивные познавательные процессы - опережающая самостоятельная работа** (изучение концептуальных основ знаний, принадлежащих сфере дисциплин профессионального цикла, системно связанных с дисциплиной «Экогеохимия ландшафта» и изучаемых на кафедре растениеводства в 7-ом семестре - «Методы экологических исследований», «ОВОС и экологическая экспертиза»).

При самостоятельном изучении вопросов программы, подготовке к семинарам, при подготовке реферата, выполнении ИКЗ, подготовке к контрольным работам и зачету студенты должны широко использовать **информационные ресурсы библиотеки академии, Ивановской ОНБ, Интернет, ЭБС**.

В условиях сокращения аудиторных занятий, значительной неоднородности (разнокачественности) контингента обучающихся для повышения эффективности самостоятельной работы используются методы **дифференцированного индивидуального обучения вне сетки расписания** в соответствии с **уровнем заинтересованности студента** и его **способностью к самостоятельной работе**. Цель метода – с одной стороны предоставить **расширенный спектр образовательных услуг** наиболее успешным, заинтересованным, подготовленным студентам, с другой стороны - **повысить мотивацию, ответственность, осознанность обучения** студентам, менее успешно справляющимся с программой обучения. **Индивидуальное обучение** позволит «отстающему» студенту глубже понять цели и задачи, стоящие перед ним, выработать предусмотренную программой дисциплины компетенцию.

Особое место в образовательной программе отводится методическому обеспечению самостоятельной подготовки **иностранных обучающихся** (из ближнего и дальнего

Зарубежья). Для данного контингента обучающихся готовятся индивидуальные задания, максимально приближенные к решению **задач национального природопользования**, на основе материалов, характеризующих региональные геохимические особенности ландшафтов территории страны проживания, социально-экономические особенности, перспективы социально-экономического развития страны, в том числе – в области агропроизводства.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в ходе выполнения графо-аналитических заданий по топографическим картам, подготовки к практическим занятиям, контрольным работам, семинарам, в ходе написания рефератов, выполнения индивидуального комплексного задания, подготовки его презентации, при подготовке к зачету.

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

5.1. Графо-аналитические задания по топографической карте:

5.1.1. Геотопологический метод крупномасштабного ландшафтного картографирования (структурирование ландшафта - трассирование границ элювиальных, транзитных, трансаккумулятивных, супераквальных ЭГЛ, полос геохимического ландшафта в соответствие со звеньями масс-энергетических потоков, прогноз изменения условий миграции химических элементов, эколого-геохимическая характеристика ареалов);

5.1.2. Ландшафтное геоэкологическое профилирование (структурирование ландшафта - трассирование границ элювиальных, транзитных, трансаккумулятивных, супераквальных ЭГЛ в ландшафтно-геохимической (почвенной) катене в соответствии со струями масс-энергетических потоков, прогноз изменения условий миграции химических элементов, эколого-геохимическая характеристика ареалов).

5.2. Контрольная работа №1 «Формы нахождения, внутренние факторы миграции и аккумуляции (концентрации) химических элементов в ландшафтной сфере».

5.3. Контрольная работа №2 «Геохимические особенности процессов функционирования основных типов природных ландшафтов».

5.4. Контрольная работа №3 «Принципы и методы эколого-геохимической оценки состояния природно-техногенных ландшафтов».

5.5. Семинар №1 «Геохимическая характеристика природных ландшафтов региона как средство экологического обоснования стратегии природопользования».

5.6. Семинар №2 «Эколого-геохимические особенности ландшафтной сферы в эпоху интенсивного техногенеза. Геохимическое обоснование программ рационального использования территорий агропроизводственных формирований».

5.7. Представление рефератов по программе самостоятельной подготовки.

5.8. Выполнение ИКЗ «Эколого-геохимическая характеристика территорий агропроизводственных формирований Верхневолжья. Геохимическое обоснование программ рационального использования агроландшафтов территорий».

5.9. Зачет.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- фронтальный опрос в ходе практических занятий;
- проверка графо-аналитических заданий по топографическим картам и исправление неточностей;
- проверка контрольных работ и обсуждение их результатов;
- проверка рефератов и анализ качества материалов;
- в процессе семинаров в соответствии с программой самостоятельной работы студентов;

- презентация индивидуальных комплексных заданий и их обсуждение;
- в процессе зачета.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать источники в соответствии с представленными в разделе 6 настоящей программы

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

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Агрэкология. Учебник для ВУЗов/ Под ред Черникова В.А., А.И. Чекереса – М.: ЛОГОС, 2000.536 с.
2. Агрэкология. Методология, технология, экономика / Под ред Черникова В.А., А.И. Чекереса. – М.: КолосС, 2004.400 с.
3. Белобров В.П. География почв с основами почвоведения/ Учебник для студ.учрежд. высш. проф. образования. – М.: Академия, 2012.384 с.
4. Геология с основами гидрологии/ Учебное пособие для студентов/ А.К. Суворов, С.П. Мельников. – СПб.: Квадро, 2013.280 с.
5. Герасименко В.П. Практикум по агроэкологии/Учеб. пособие для студ. вузов.-СПб., Лань - 2009. 432с.
6. Геоэкологическое картографирование / Учеб.пособие для студ.вузов/ Под ред. Б.И.Качурова.- М., Академия - 2009. 192с.
7. Каплин В.Г. Основы экотоксикологии/ Учеб. пособие для студ. Вузов.-М., КолосС,- 2006.232 с.
8. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления/ Учебное пособие для студ. вузов.- М.: Изд-во «Лань», 2014.432 с.
9. Топалова О.В. Химия окружающей среды/Учебник для ВУЗов.- М.: Изд-во «Лань», 2013.160 с.
10. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений / Под ред. М.С.Соколова и В.А.Чулкиной/Учебник для студ. Вузов.-М., Колос - 2007. 568с.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Агрехимия [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Кидин, С.П. Торшин. - М. : Проспект, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392186686.html>
2. Геология с основами гидрологии [Электронный ресурс] / Суворов А. К. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204507.html>
3. Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. Ландшафтоведение: Учеб. для ВУЗов. – М.: КолосС, 2005.216 с.
4. География почв. Почвы России: учебник [Электронный ресурс] / Наумов В.Д. - М. : Проспект, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392192311.html> Давыдов В.П. Картография: Учебник для студ. ВУЗов.- СПб.: Проспект науки, 2010.
5. Кирюшин В.И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель: Учебное пособие для студ. ВУЗов.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011.288 с.

6. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлаков Л.М. Почвоведение с основами геологии. – М.:КолосС,2008.
7. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование: учеб. Пособие для студ. высш. уч заведений / Е.Ю.Колбовский.- М.: Издательский центр «Академия»,2008.336 с.
8. Личко Н.М. Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции/ Учебник для студ. ВУЗов.- М.: ДеЛи плюс, 2013.512 с.
9. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов [Электронный ресурс] / Кирюшин В.И. - М. : КолосС, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207799.htm>
10. Химические элементы в городских почвах [Электронный ресурс] : монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046708.html>

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://google.ru>
3. <http://yandex.ru>
4. <http://elibrary-ivgsha.ucoz.ru>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе освоения курса, в том числе – самостоятельной подготовки, следует использовать:

1. Методические указания по выполнению индивидуального комплексного задания тему «Эколого-геохимическая характеристика территорий агропроизводственных формирований Верхневолжья. Геохимическое обоснование программ рационального использования агроландшафтов территорий. - Иваново: ФГОУ ВО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева», 2017.
2. Системы земледелия: Учебно-методическое пособие/ Соколов В.А., Надежина Н.В. – Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2009 (Гриф УМО).
3. Эколого-экономическая экспертиза деятельности и разработка направлений устойчивого развития сельскохозяйственного предприятия (Программа и методические указания по производственной практике) / Соколов В.А., Тарасов А.Л., Надёжина Н.В. – Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2015.
4. Картографические материалы. Специфика дисциплины «Экогеохимия ландшафта» требуется использовать физические (общегеографические), ландшафтные, ландшафтно-геохимические, геологические, гидроклиматические, геоботанические и другие карты Мира, Евразии, России, Европейской части РФ, стран постоянного проживания студентов, обучающихся в Академии, характеризующие условия природопользования. Необходимо также использовать социально-экономические картографические материалы (сельскохозяйственного районирования, распаханности территории промышленной освоенности территории, экологического состояния и т.д.). На кафедре имеются:
 1. Атлас карт Мира.
 2. Атлас карт Ивановской области М 1:1800000.
 3. Атлас карт Российской Федерации.
 4. Карты землепользования предприятий Ивановской области М 1:10000.
 5. Почвенные карты предприятий Ивановской области М 1:10000.

6. Почвенная карта Ивановской области М 1:200000.
7. Топографические карты М 1:25000 и 1: 10000 для выполнения заданий графо-аналитического характера.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. ЭБС издательства «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента».
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».
4. ЭБС «Polpred.com».

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе инновационных методологических и методических подходов и эффективных образовательных технологий.

Концептуальные основы преподавания дисциплины «Экогеохимия ландшафта»:

- интегративный, *системный подход*, при котором объектом изучения являются не только *компоненты геосистем*, но и *связи* между этими компонентами (*масс-энергетические потоки, миграция и аккумуляция химических элементов, обуславливающие целостность и устойчивость геосистем*);
- учет принципа *фрактальной организации гео(эко)систем*, как природных, так и природно-техногенных, в том числе - агроэкосистем; реализация системного подхода при изучении геосистем различного иерархического, прежде всего – локального и регионального - ранга;
- создание *информационной базы для геохимического обоснования обеспечения устойчивого – экономически эффективного и экологически безопасного природопользования* в регионе, прежде всего – в сфере агропроизводственного природопользования.

Интеграция геохимии, ландшафтоведения и экологии в рамках дисциплины «Экогеохимия ландшафта» позволяет успешно *исследовать пространственно-временные закономерности окружающей среды* для разработки программ землепользования, в том числе – аграрного, на основе системного подхода, при четком осознании и учете в проектной деятельности *единства, взаимосвязанности и взаимопредопределенности социальных, техногенных и естественно- природных компонентов геосистем.*

Главный *геохимический принцип рационального природопользования*: необходимость адекватно «вписать» антропогенные компоненты в природный ландшафт, минимально изменяя геохимические циклы, что достигается решением двух групп практических задач:

1. *Прогноз и оценка возможных геохимических изменений* в ландшафте и геохимически подчиненных экосистемах при реализации тех или иных форм деятельности общества (изменение условий миграции химических элементов, появление или изменение активности действия геохимических барьеров, идентификация химических элементов, изменяющих миграционные параметры, расчет миграционных параметров, хроно-хорологическая характеристика развития геохимических аномалий, оценка экологических последствий изменений);
2. *Минимизация негативных для природы и общества геохимических изменений* в ландшафте (сохранение или обеспечение минимального изменения свойственных природному ландшафту геохимических потоков по вертикали и латерали - в отношении

направленности, плотности, динамики во времени, степени скомпенсированности геохимических циклов).

Интегративный характер дисциплины «геоэкология ландшафта» не только повышает релевантность знаний, умений и навыков, приобретаемых студентами, в оптимальном решении прикладных задач природопользования, но и **осложняет изучение дисциплины, требует использования системы совершенных образовательных технологий.**

Методологические аспекты преподавания представлены подходами, выработанными математикой (вероятностно- статистические методы, балансов и др.), кибернетикой (общая теория систем), синергетикой (закономерности самоорганизации и саморазвития сложноорганизованных систем). Принципы описания, исследования естественно-природных геосистем и проектирования техногенно-измененных геосистем и их структурных компонентов:

- элементы геосистем (ландшафтообразующие горные породы, почвы, биота, прежде всего – растения и почвенные организмы, грунтовые и поверхностные воды, техногенные компоненты) рассматриваются как **части системы**, в их связях геохимическими потоками;

- **исследование химического состава** (химическими и физико-химическими методами) не самоцель, а **средство познания динамики функционирования геосистем** для выработки приемов управления этими процессами;

- **исследование техногенных компонентов** геосистем (в агроландшафте – сельскохозяйственных культур, химических и других техногенных средств активизации продукционного процесса) **неотделимо от исследования особенностей геохимических процессов конкретного ландшафта**;

- при проектировании техногенных объектов (в агропроизводстве – систем земледелия и их субсистем) необходимо **корректировать цели** на основе анализа геохимических особенностей ландшафта и специфических факторов, определяющих экологические риски при реализации проекта (организационно-технологических решений).

Методические аспекты преподавания. Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе помимо традиционных технологий проведения занятий также **активные и интерактивные формы.**

Базовый технологический подход - **интерактивное обучение** – метод, в котором реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения.

Используемые методы активизации образовательной деятельности:

- 1) case-study – анализ реальных проблемных ситуаций, имеющих место в области негативного изменения геохимических характеристик ландшафтов Верхневолжья (и других регионов – с учетом контингента обучающихся), поиск вариантов лучших решений в области природопользования;

- 2) проблемное обучение – стимулирование студентов к осмыслению получаемых знаний, выяснению глубинных (геохимических) причин проблем землепользования, поливариантность подходов, необходимых для решения конкретных экологических проблем;

- 3) контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением, требование обоснования всех принимаемых решений;

- 4) обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

- 5) индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов;

б) междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей (теоретических и прикладных), их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи;

7) опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

В структуре программы дисциплины «Экогеохимия ландшафта» считаем целесообразным выделить следующие *модули*:

1. Теоретические и методологические основы геохимии ландшафтов (на этой основе изучение других разделов программы);

2. Геохимические особенности основных типов природных ландшафтов (Закономерности организации и функционирования ландшафтно-геоэкологического пространства - углубление компетенций, приобретенных в процессе изучения дисциплины «Геология с основами геоморфологии», «География и картография почв», «Ландшафтоведение», «Почвоведение» и др.)

3. Геохимические особенности ландшафтной сферы в эпоху интенсивного техногенеза (Причины и направления геохимических изменений, принципы эколого-геохимической оценки состояния ландшафтов (геосистем) и геокомпонентов, основы методики проведения эколого-геохимических исследований, прогноз и оценка негативных геохимических изменений в экосистемах, геохимическое обоснование рационального использования территорий в агропроизводстве на эколого-ландшафтной основе).

В лекционном курсе практически все лекции – проблемные, отражающие реалии природопользования: тесная взаимосвязь вертикальных и латеральных компонентов ландшафтного пространства масс-энергетическими потоками, как следствие - многостороннее воздействие окружающей природной среды на любой техногенный объект и сложное (не только прямое, но и опосредованное) воздействие объекта на окружающую среду. Изложение материала иллюстрируется дидактическими материалами, в том числе – картографическими.

При проведении практических занятий широко используются **индивидуальные ситуационные задания** графо-аналитического, аналитического и проектного характера, позволяющие обучающимся приобрести **навыки**:

- корректного и точного трассирования миграционных потоков и мест концентрации экологически значимых химических элементов и их соединений на геохимических барьерах, границ территорий с различными геохимическими обстановками;

- оценки фактической (фоновой) эколого-геохимической ситуации в ландшафте;

- оценки воздействия реализуемой или планируемой деятельности с точки зрения изменения геохимических условий в ландшафте и свойств геокомпонентов (гидрологического режима, литолого-геоморфологических условий стока, интенсивности механической и химической денудации, водно-, воздушно-миграционных и транслокационных процессов), проявления факторов, лимитирующих дальнейшее использование территории (в том числе - в агропроизводстве);

- прогноза экологических рисков – характера, интенсивности и количественной оценки негативных геохимических процессов в ходе природопользования;

- выработки концепции и программы рационального - экономически эффективного и экологически безопасного - использования территории для реализации планируемой деятельности.

В процессе выполнения заданий студент не только осваивает и закрепляет материал, но и **в активной форме осваивает приемы и приобретает навыки решения конкретных задач природопользования.**

Основное внимание уделяется обоснованию и разработке прикладных программ ландшафтно-геохимических исследований, методикам проведения стационарных (полигонных) и полевых эколого-геохимических исследований, методам и способам

прогноза и оценки негативных геохимических изменений в экосистемах, порядку геохимического обоснования рационального использования территорий в агропроизводстве на эколого-ландшафтной основе. Студенты должны научиться исследовать и решать геохимические проблемы природопользования различного уровня сложности – от частных (исследуя отдельные компоненты окружающей среды) до решения комплексных региональных проблем.

Конкретные химические, физические и физико-химические методы количественного определения концентраций экологически значимых химических элементов (биогенных, ксенобиотиков и пр.) в компонентах геосистем (воздухе, воде, почвах, растениях) осваиваются студентами профиля подготовки «Агроэкология» в рамках дисциплин профессионального цикла, преподавание которых осуществляется на кафедре «**Агрохимия и земледелие**»: «Общее почвоведение», «Агрономическое почвоведение», «Химия окружающей среды», «Методика агрохимических исследований», «Агрохимия», «Охрана окружающей природной среды» и других. В программе дисциплины «Экогеохимия ландшафта» ведущая роль отводится освоению **методов интерпретации и оценки результатов аналитических лабораторных исследований на геотопологической основе.**

Существенная роль в выработке профессиональных компетенций принадлежит комплексному индивидуальному заданию на тему «Эколого-геохимическая характеристика территорий агропроизводственных формирований Верхневолжья. Геохимическое обоснование программ рационального использования агроландшафтов территорий».

Основной методологический принцип работы с информацией – дедуктивный: от общесистемных законов функционирования и развития природных и природно-антропогенных геосистем – к частным, обусловленным геохимическими особенностями природного ландшафта и спецификой аграрного производства. По мере изучения параллельных и последующих дисциплин ООП бакалавриата (в частности, «Методы экологических исследований», «ОВОС и экологическая экспертиза», «Экологически безопасные технологии в земледелии» и других), а также практической профессиональной работы осознание частных проблем природопользования будет углубляться и способность их решать - повышаться.

В процессе семинарских занятий и обсуждения результатов выполнения ИКЗ используются приемы дискуссии: «мозговой штурм», «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого» и т.д.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1.	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием (Лекции).	Ноутбук, проектор, экран
2.	Аудитория для практических занятий	Визуализированные материалы (таблицы, схемы, рисунки) по различным аспектам

	<p>геохимии ландшафтов и методам их исследовании.</p> <p>Таблица «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева» (обычная и «длинная» формы)</p> <p>Комплекты мелко, средне- и крупномасштабных ландшафтно-геохимических, гидроклиматических, геологических, геоморфологических, гидрогеологических, почвенных, экологических и др. карт. Комплекты крупномасштабных топографических карт для выполнения графо-аналитических заданий.</p>
--	---

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Экогеохимия ландшафтов»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3	4	5
ПК-9 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния	ИД-1ПК-9 Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	3	Комплект вопросов к зачету

агроландшафтов			
----------------	--	--	--

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

3.1. Комплект вопросов к зачету

3.1.1. Вопросы

1. Представление об организации планетарно-геоэкологического и ландшафтно-геоэкологического пространства. Континуальность и дискретность ландшафтной сферы. Факторы дискретизации ЛПП. Уровни и методы комплексных ландшафтных исследований.
2. Ландшафт как пятимерная парадинамическая система. Масс-энергообмен между вертикальными и латеральными компонентами - основа целостности, устойчивости, самоорганизации и развития ландшафтов. Значение геохимических методов исследования.
3. Геохимия ландшафта как интегративная наука о миграции и аккумуляции химических элементов в геосистемах. Объекты, цели, задачи. Экологическая направленность геохимии ландшафта. Значение для развития наук о природе и решения задач природопользования. Место в подготовке студентов профиля «Агроэкология».
4. Становление и развитие геохимии ландшафта. Развитие учения о миграции веществ в работах В.И.Вернадского, А.Е. Ферсмана, Г.Г.Полынова, А.И.Перельмана, М.А.Глазовской и др.
5. Распространенность химических элементов в земной коре. Кларки земной коры, местные кларки содержания, кларки различных типов горных пород.
6. Формы нахождения химических элементов в земной коре: самостоятельные виды, водные растворы, газовые смеси, коллоидная и сорбированная формы, биогенная форма, техногенные соединения.
7. Самостоятельные минеральные виды. Основные принципы кристаллохимии. Связь свойств минералов с кристаллохимическими показателями.
8. Явление изоморфизма в природе.
9. Внутренние факторы поведения элементов в ландшафтной сфере, показатели, их определяющие: ионный радиус, энергетический коэффициент, потенциал ионизации и сродство к электрону, ионный потенциал, электроотрицательность, поляризация (поляризуемость).
10. Экзогенные (гипергенные) геохимические процессы. Выветривание. Факторы выветривания, роль живых организмов. Виды. Стадийность и зональность выветривания.
11. Характер и свойства связи элементов в соединениях. Устойчивость минералов к механическому (физическому) и химическому выветриванию. Дальность миграции.
12. Миграция химических элементов в ландшафтной сфере. Виды миграции: механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная миграция. Эволюция процессов миграции.
13. Функции живого вещества в ландшафтной сфере. Особенности биогенной миграции химических элементов. Характер, масштабы и результаты явления.
14. Интенсивные и экстенсивные параметры миграции элементов.
15. Вода как «кровь ландшафта». Состав, структура воды, уникальные свойства.
16. Природная вода как поликомпонентная система. Геохимические процессы в зоне выщелачивания. Пермацидный и импермацидный режимы. Формирование и изменение химического состава природных вод.
17. Классы водной миграции химических элементов.
18. Оценка интенсивности миграции. Коэффициенты водной миграции химических элементов.
19. Особенности коллоидной миграции веществ.

20. Внешние факторы миграции химических элементов в гумидных районах. Региональные особенности миграции химических элементов в ландшафтах Верхневолжья.
21. Воздушная миграция. Внешние факторы миграции химических элементов в аридных районах. Региональные особенности миграции химических элементов в ландшафтах Средней Азии.
22. Концентрация химических элементов. Классификация геохимических барьеров: радиальные (вертикальные) и латеральные, диффузные и инфильтрационные, макро-, мезо- и микробарьеры.
23. Количественные характеристики геохимических барьеров.
24. Механический и испарительный геохимический барьеры. Особенности осаждения химических элементов.
25. Физико-химические геохимические барьеры: кислородный, глеевый сероводородный, щелочной, кислый, сорбционный, термодинамический. Особенности осаждения химических элементов.
26. Кислотно-щелочные свойства среды и миграция химических элементов. Щелочные и кислые барьеры. Особенности осаждения химических элементов.
27. Окислительно-восстановительная обстановка в ландшафте и миграция. Типы окислительно-восстановительных условий. Кислородный, глеевый и сероводородный геохимические барьеры. Особенности осаждения химических элементов.
28. Сорбционные геохимические барьеры в ландшафтной сфере. Биогенное происхождение. Особенности аккумуляции химических элементов.
29. Биогеохимические циклы (БИК, МБК). Восходящая и нисходящая ветви.
30. Особенности аккумуляции элементов на биогеохимическом барьере. Биогенные элементы, классификация.
31. Биофильность элементов. Ряды биологического поглощения. Кларки концентрации в растениях и их морфологических структурных частях. Показатели РПК, РВК, РГК. Показатели ОСВР, ОСОР, ОИС. Организмы – концентраторы и деконцентраторы.
32. Разложение органического вещества – нисходящая ветвь БИК. Показатели степени трансформации опада, интенсивности разложения.
33. Биогенная аккумуляция химических элементов в почве. Значение для устойчивого функционирования геосистемы.
34. Природные геохимические аномалии. Концентрация и рассеивание элементов. Количественная характеристика. Экологическая оценка.
35. Химическая и геохимическая классификация химических элементов.
36. Геохимическая классификация элементарных ландшафтов (ЭГЛ). Геохимическая формула ландшафта. Типоморфные, избыточные и дефицитные элементы.
37. Геохимические звенья (полосы) и струи (катены) потоков. Геохимические ландшафты. Каскадные ландшафтно-геохимические системы (КЛГС) (геохимические - парагенетические и бассейновые - ландшафтные структуры).
38. Геохимическая классификация ландшафтов. Общие принципы. Районирование.
39. Геохимическая классификация элементарных ландшафтов. Ряды ЭГЛ. Группы, типы, семейства, классы, роды и виды биогенных ЭГЛ.
40. Классификация геохимических ландшафтов. Ряды, группы, типы, семейства, классы, роды и виды геохимических ландшафтов. Номенклатура.
41. Геохимия влажных тропических лесных ландшафтов. Кислые влажные тропики, влажные тропики глеевого класса (лесные болота), сернокислого класса, кальциевого класса (маргалитные), солено-сульфидного класса (мангры).
42. Геохимия таежных ландшафтов. Особенности систематики. Южно-таежное семейство. Южно-таежные ландшафты кислого, кислого глеевого и кальциевого

- классов. Полесский класс ландшафтов.
43. Характеристика и структура геохимических ландшафтов Верхневолжья. Особенности автономных и геохимически подчиненных (супер- и субаквальных) ландшафтов.
 44. Геохимия ландшафтов широколиственных лесов. Семейства ландшафтов переходного от кислого к кальциевому классов (восточноевропейские и др.) и кальциевого (среднеазиатское) классов.
 45. Общие черты водной и воздушной миграции степных и пустынных ландшафтов. Характерные химические элементы степей и пустынь.
 46. Геохимия засоления ландшафтов. Окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные условия засоления. Эволюция ландшафтов при засолении.
 47. Рассоление ландшафтов. Причины рассоления. Неоэлювиальные (кальциевые) ландшафты. Натриевое рассоление (образование солонцов).
 48. Геохимия степных ландшафтов. Семейство европейских северных (луговых), средних и южных черноземных степей.
 49. Геохимия сухостепных ландшафтов.
 50. Геохимия субтропических степей на сероземах.
 51. Геохимия пустынных ландшафтов.
 52. Геохимия группы тундровых ландшафтов.
 53. Геохимия верховых болот
 54. Абиогенные ландшафты.
 55. Геохимия горных ландшафтов.
 56. Эколого-геохимические особенности ландшафтной сферы в эпоху интенсивного техногенеза (на начальном этапе формирования ноосферы).
 57. Классы антропогенных ландшафтов и специфика антропогенного воздействия на ОПС. Характер и ареалы прямого и опосредованного воздействия.
 58. Основные показатели, характеризующие особенности миграции в период формирования ноосферы.
 59. Изменение соотношения масс химических элементов, находящихся и мигрирующих в различной форме. Технофильность химических элементов.
 60. Интенсивность миграции химических элементов в период формирования ноосферы.
 61. Техногенные геохимические барьеры.
 62. Техногенные соединения химических элементов.
 63. Техногенные геохимические аномалии.
 64. Основные принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния ландшафтов (геосистем) и геокомпонентов. Качественная и количественная оценка.
 65. Геохимические показатели оценки состояния компонентов окружающей природной среды. Значение местных фоновых содержаний элементов в геокомпонентах ландшафта. Характеристика ПДК с точки зрения экологической геохимии.
 66. Основы методики проведения эколого-геохимических исследований на суше. Особенность эколого-геохимических исследований в аквальных (субаквальных) ландшафтах. Проектирование программы исследований.
 67. Организация стационарных и экспедиционных (полевых) эколого-геохимических исследований в ландшафтах суши. Лито-, биогео- и гидрогеохимическое апробирование.
 68. Методы изучения водной миграции химических элементов в зоне аэрации (ЗА). Лизиметрический метод. Возможности использования в ландшафтно-агроэкологических исследованиях. Типы лизиметров, устройство, преимущества и недостатки. Системы лизиметров.
 69. Изучение гидро-литодинамических процессов на стоковых площадках.

70. Подготовка лито-, биогео- и гидрогеохимических проб к анализу. Основные требования к аналитическим работам. Оценка результатов.
71. Отчетность. Картографическое сопровождение.
72. Составление ландшафтно-геохимических карт камеральными методами на геотопологической основе (идентификация ЭГЛ, трассирования границ ЭГЛ и компонентов парагенетических и бассейновых структур - структурирования геохимических ландшафтов - и ареалов техногенных геохимических аномалий).
73. Особенности биогеохимических циклов в агроландшафте, источники негативных процессов.
74. Геохимические основы агрономической химии. Двойственная сущность микроэлементов минерального питания растений.
75. Трофические цепи в агроэкосистеме, оценка поведения химических элементов в трофических цепях. Правило концентрации.
76. Пути повышения биопродуктивности агроландшафта.
77. Методы оценки геохимических свойств агроландшафта (природной и техногенной составляющей).
78. Оценка геохимического состояния компонентов агроландшафта. Нормирование содержания экологически значимых химических элементов в почве, водах, воздухе, продукции.
79. Прогноз и оценка возможных геохимических изменений в агроландшафте и геохимически подчиненных экосистемах.
80. Направления и способы достижения сестайнинга в агроэкосистеме. Агроэкологические принципы земледелия. Геохимическое обоснование программ рационального использования территорий на эколого-ландшафтной основе.

3.1.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие задания в соответствии с программой самостоятельной подготовки. В течение 5 семестра проводятся три контрольные работы, студенты выполняют два графо-аналитических задания по топографической карте, принимают участие в двух семинарах, готовят плановый реферат, выполняют комплексное индивидуальное задание (с презентацией)

Балльно-рейтинговая оценка знаний обучающихся по дисциплине «Экогеохимия ландшафтов» составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА (<http://ivgsha.ru/Polozhenija-po-uchebnoj-dejatelnosti.aspx>).

Показатель	Кол-во	Баллы	Оценка			Максимум
			5	4	3	
Лекции–посещение (прогул)	9	+1*(0)				
ЛПЗ или ЛР–посещение (прогул)	9	+1*(0)				
Графо-аналитические задания						
№1			6	5	4	6
№2			6	5	4	6
Контрольная работа №1			7	6	4	7
Контрольная работа №2			7	6	4	7
Контрольная работа №2						
Семинар №1			7	6	5	7
Семинар № 2						
Реферат			8	7	5	8
Выполнение ИКЗ			11	9	5	11
Зачет			40	30	20	40
Итого за семестр						100

*балл начисляется при наличии конспекта лекции, отчета по ПЗ

Обучающиеся, выполнившие все контрольные мероприятия, отработавшие все темы пропущенных ПЗ и набравшие в ходе текущего контроля не менее 36 баллов, допускаются к зачету.

Градация рейтинга

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка (при 4-хбалльной шкале)	Оценка (ECTS)	Градация
0-59	неудовлетворительно	F	неудовлетворительно
60-64	удовлетворительно	E	посредственно
65-69		D	удовлетворительно
70-74		C	хорошо
75-84	хорошо	B	очень хорошо
85-89		A	отлично
90-100	отлично		