

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 29.07.2026 15:44:05
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566b07f038426a21715735a12



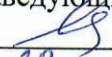
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 /Сергеева И. В./

« 28 »  2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	БИОГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ
Направление подготовки	35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность (профиль)	Управление плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Андриянова Ю.М.



Саратов 2024

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	18
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	36

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Биогеохимия ландшафтов» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07. 2017 г. № 702, формируют компетенции, указанные в таблице 1:

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
ОПК-1	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий»	ОПК - 1.6 «решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук»	4 семестр	лекции, /лабораторные занятия	лабораторная работа /доклад/ деловая игра/ устный опрос (собеседование)
ПК-16	«способен адаптировать системы земледелия с учетом типов агроландшафтов»	ПК – 16.2 «применяет процессы миграции и массообмена химических элементов в агроландшафтах для повышения плодородия почв» ПК-16.2	4 семестр	лекции / лабораторные занятия	лабораторная работа / доклад / деловая игра / устный опрос (собеседование)

Примечание: **

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Химия», «Ботаника», «Геология», «Экология», «Общее почвоведение», «Картография почв», «Цифровые технологии в агрохимии и почвоведении», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

Компетенция ПК-16 - также формируется в ходе освоения дисциплин «Агроландшафтное земледелие», «Производственная практика: технологическая практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных материалов*

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Собеседование (устный опрос)	средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
3	деловая игра	совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации, позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессионально-производственные задачи	описание деловой игры
4	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Введение в биогеохимию ландшафтов. История развития биогеохимии ландшафта. Связь геохимии с другими науками. Роль геохимии ландшафта в повышении плодородия почв.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
2	Роль русских и советских ученых в развитии ландшафтно-биогеохимического научного направления. Техника безопасности работы в лаборатории.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа
3	Геохимический ландшафт. Элементарный ландшафт. Виды элементарных ландшафтов: элювиальный, супераквальный, субаквальный. Геохимические ландшафты с совершенным и несовершенным сопряжением. Морфология элементарного ландшафта.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
4	Основные понятия в структуре геохимического ландшафта. Окраска ландшафта – важный морфологический признак Роль химических соединений в окраске элементов ландшафта. Знакомство с минералами, определяющими окраску элементов ландшафта.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа Устный опрос
5	Происхождение химических элементов. Образование Вселенной. Образование химических элементов. Химический состав космических объектов. Понятие «кларк». химического элемента.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
6	Моделирование содержания химических элементов в Земной коре на основе их строения. Отличие химического поведения элемента от геохимического. Прогноз содержания элемента в Земной коре по положению его в Периодической системе химических элементов им. Д.И. Менделеева.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос
7	Роль физико-химических методов анализа в количественной диагностике ионов химических элементов в ландшафтах. Основные методы физико-химического анализа природных объектов: спектральные, электрохимические, хроматографические и их аналитические сигналы. Аппаратурное оформление, преимущества, погрешности.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
8	Оптические методы в биогеохимии. Основные законы, аппаратное оформление, актуальность использования. Прямое фотометрическое определение ионов меди ⁺² в объектах окружающей среды и агрофитоценозах.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
9	Факторы миграции химических элементов. Внутренние факторы миграции ионов и их связь с строением атомов и молекул, типами химической связи и пространственных кристаллических решеток. Ионный потенциал Картледжа, геохимическая классификация элементов по особенностям их миграции в ландшафтах.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
10	Типы миграции: механическая и физико-химическая. Определение ионных потенциалов Картледжа для элементов различных групп Периодической системы им. Д.И.Менделеева и прогнозирование скорости их миграции в ландшафтах	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос
11	Внешние факторы миграции: температурный режим, давление, кислотно-основные условия среды, окислительно-восстановительные условия. Влияние геохимических процессов на миграцию химических элементов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
12	Особенности внешних факторов миграции ионов и соединений в ландшафтах. Потенциометрическое определение кислотности водных почвенных вытяжек различных ландшафтов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос
13	Геохимические барьеры: группы геохимических барьеров по Перельману А.И. Виды латеральных барьеров. Радиальные барьеры для систем -«почва – порода», «почва – растения».	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
14	Классификация геохимических барьеров миграции. Моделирование радиальных барьеров миграции для различных систем - «почва – порода», «почва – растения».	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос
15	Таксонометрия и оценка барьеров миграции. Количественная оценка сорбционных барьеров миграции: градиент барьера, мощность барьера, коэффициент мобилизации, контрастность барьера миграции, интенсивность и импульс миграции.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
16	Факторы, определяющие трансформацию и миграцию веществ на барьерах миграции. Расчет количественных характеристик барьеров миграции. Структура биогеохимических ландшафтов, факторы миграции химических элементов и геохимические барьеры	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос
17	Физические и химические свойства природных вод основной среды миграции ионов и соединений. Классификация природных вод по степени минерализации, по химическому составу, по преобладающему катиону.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
18	Типы классификации природных вод. Разнообразие вод ландшафта по особенностям их геохимической деятельности. Кондуктометрическое определение общей минерализации природных вод различных типов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос
19	Формы миграции химических элементов в природных водах: ионная, коллоидная, взвешенная, газообразная формы, а также с живыми организмами. Количественная оценка масштабов водной миграции.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
20	Оценка опасности токсического загрязнения гидросферы: определение органолептических показателей, ионометрическое определение кислотности, комплексонометрическое определение общей жесткости природных вод	Частично ОПК-1 и ПК-16	Деловая игра. Устный опрос
21	Биогенная миграция – как форма распределения химических элементов с участием живых организмов. Количественная оценка биологического круговорота химических элементов. Макро-, микро-, ультрамикро-элементы и основные органические соединения в живых организмах.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
22	Особенности различных форм миграции химических элементов в природных водах. Оценка масштабов водной миграции химических элементов и их соединений. Моделирование водной миграции веществ в биоценозах.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. Устный опрос
23	Атмосферная миграция. Происхождение газов и их классификация. Источники и химический состав примесей в атмосфере. Количественная оценка атмосферной миграции элементов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
24	Биогенная миграция. Биогеохимическая активность вида. Дефицитные и избыточные элементы, необходимые для развития растений. Моделирование кривых толерантности видов растений на различных агрофонах.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа. устный опрос
25	Техногенная миграция. Понятия «техногенез» и «техногенный ландшафт». Особенности техногенной миграции в атмосфере, гидросфере и педосфере. Количественная оценка техногенной миграции химических элементов. Диагностика техногенной миграции с помощью биоиндикации живых организмов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
26	Особенности атмосферной миграции элементов и соединений. Определение сравнительной устойчивости древесных культур к выхлопным газам (аммиаку, сернистому газу, хлору)	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа, устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
27	Геохимическая классификация химических элементов по В. М. Гольдшмидту, В.И. Вернадскому, А.И. Перельману. Связь геохимии ландшафта с проблемами здравоохранения. Изучение круговорота и баланса химических элементов в агроландшафтах.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
28	Особенности техногенной миграции в атмосфере, гидросфере и педосфере. Определение зольности листьев, хвои, почек, коры древесных культур как индикационного признака загрязнения воздушной среды ионами тяжелых металлов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа, устный опрос
29	Этапы ландшафтно-геохимического исследования: антропогенно-природная, природно-антропогенная, антропогенная группы агроландшафтов и их химическая мелиорация.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
30	Актуальность и вариабельность геохимических классификаций химических элементов в ландшафтах. Экспрессная диагностика состояния окружающей среды с помощью метода «Биотест» с использованием древесных растений-биоиндикаторов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа, устный опрос
31	Геохимическая структура ландшафтов. Типология и разнообразие геохимической структуры ландшафтов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
32	Характеристика техногенеза и техногенного ландшафта. Исследование некоторых интегральных характеристик снега - как маркера загрязнения атмосферы	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа, устный опрос
33	Биогеохимия ландшафтов Мирового океана. Химический состав вод океана. Биологическая структура океана. Химический состав гидробионтов. Геохимия донных осадков. Техногенез и продуктивность ресурсов океана.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
34	Типология и разнообразие геохимической структуры ландшафта. Исследование влияния стрессоров (кислотности и солей тяжелых металлов) на изменение цвета флаваноидных пигментов для индикации качества окружающей среды	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа, устный опрос
35	Биогеохимия агроландшафтов. Химический состав агроландшафтов в зависимости от степени окультуренности. Биогеохимический круговорот элементов, ионов и соединений в агроландшафтах.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
36	Биогеохимический круговорот химических элементов в системе «порода – почва – воды – живые организмы (растения) – атмосфера» в агроландшафтах. Экспрессное определение легко- и среднерастворимых форм химических элементов в почвах с помощью тест-систем.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа, устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
37	Биогеохимия городских ландшафтов. Классификация техногенных геохимических процессов на урбанизированных территориях. Геохимическая оценка состояния природных компонентов городских ландшафтов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Устный опрос
38	Выявление и геохимический анализ источников техногенного воздействия в городских ландшафтах. Изучение отклика почв на загрязнения на разном удалении от автомагистрали кондуктометрическим методом. Закономерности миграции химических элементов в различных ландшафтах. Типология и разнообразие геохимической структуры ландшафтов.	Частично ОПК-1 и ПК-16	Лабораторная работа, устный опрос

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Биогеохимия ландшафтов» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 4 семестр	ОПК -1.6 «решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук»	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, не знает типы геохимических барьеров, не знает теоретические основы систематики геохимических	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, фраг-	обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, в достаточном объеме знает типы геохимических барьеров, в целом хорошо знает теоретиче-	обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, полное и успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированы знания

		ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; не знает материала дисциплины и практики применения материала, допускает существенные ошибки при ответах на вопросы	ментарно знает материал- типы геохимических барьеров, ограниченно знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения. Демонстрирует ограниченные знания практики применения материала в целом, последовательно и нечетко излагает материал допускает 3-4 ошибки, затрудняется с ответом при видоизменении заданий	ские основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, знает в основном практики применения материала, достаточно полно знает весь материал, хорошо и логично его излагает, но допускает 1-2 ошибки	теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, отлично ориентируется в материале, отлично знает практики применения материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		не умеет обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, не умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах	не системное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, ограниченно умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах умеет в достаточном объеме опреде-	полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогно-

		шафтах и оценки их биогеохимического круговорота, не умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов не умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено.	оценки их биогеохимического круговорота, фрагментарно умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в ограниченном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в процессе работы допускает 3-4 погрешности, которые не может исправить самостоятельно	лять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, хорошо сформированное умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, умеет в достаточно полном объеме принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, однако совершает 1-2 погрешности, которые может исправить самостоятельно	зировании скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в процессе устных ответов и проведения экспериментальных работ и расчетов не совершает никаких погрешностей
		обучающийся не владеет	в целом не системное владение	в целом, в достаточной мере	успешное и системное

		навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, не владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не владеет навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения не владеет материалом дисциплины	ние навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, фрагментарно владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, фрагментарное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, слабо владеет материалом дисциплины и практикой его применения - в процессе ответа или выполнения эксперимента совершает 3-4 ошибки	полном объеме владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, владеет в достаточно полном объеме способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, достаточно хорошо сформировано владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в целом - достаточно полно владеет материалом дисциплины и практикой его применения, но совершает 1-2 погрешности	владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, отличное владение материалом дисциплины и практикой его применения в полном объеме, не совершает никаких погрешностей
--	--	--	--	--	---

ПК-16 4 семестр	ПК-16.2 «применяет процессы миграции и массообменна химических элементов в агроландшафтах для повышения плодородия почв»	не знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, не знает методологические основы геохимии и этапы ландшафто-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, не знает аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, не знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, не знает материала дисциплины и практики применения материала, допускает существенные ошибки при ответах на вопросы	обучающийся демонстрирует фрагментарные знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, ограниченно знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, фрагментарно знает методологические основы геохимии и этапы ландшафто-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не в полном объеме знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах и аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, ограниченно	обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, в достаточном объеме знает методологические основы геохимии и этапы ландшафто-геохимических исследований ландшафтов различных типов, в целом хорошо знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, знает в основном объеме аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза и методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности	обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафто-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированы знания – аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза и методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, в полном объеме, глубоко знает весь
--------------------	---	--	---	---	---

			знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, демонстрирует неполные знания материала и практики его применения, непоследовательно и нечетко излагает материал допускает 3-4 ошибки, затрудняется с ответом при видоизменении заданий	растениеводческой продукции, достаточно полно знает весь материал и практики применения, хорошо и логично его излагает, но допускает 1-2 ошибки	материал и практики применения, отлично его излагает, не допускает никаких ошибок
		не умеет проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании не умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, не умеет	не системное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, ограниченно умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, фрагмен-	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, умеет в достаточном объеме осуществлять количественную оценку атмосферной, водной,	полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции

		организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, большинство заданий, предусмотренных программ-мой дисциплины не выполнено	тарно умеет организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, в процессе работы допускает 3-4 погрешности, которые не может исправить самостоятельно	почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, хорошо сформированное умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, умеет ответить на вопросы дисциплины, хорошо провести эксперимент, однако совершает 1-2 погрешности.	химических элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, в процессе устных ответов и проведения экспериментальных работ и расчетов не совершает никаких погрешностей
		обучающийся не владеет методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, не владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, не владеет на основе анализа полученных	в целом не системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, фрагментарно владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании способами фрагментарное	в целом, в достаточно полном объеме владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, владеет в достаточно полном объеме навыками регистрации аналитиче-	успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигнала-

		результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, не владеет материалом дисциплины и практикой его применения	владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции. слабо владеет материалом дисциплины и практикой его применения - в процессе ответа или выполнения эксперимента совершает 3-4 ошибки	ских сигналов на современном оборудовании, достаточно хорошо сформированное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции в целом - достаточно полно владеет материалом дисциплины и практикой его применения, но совершает 1-2 ошибки.	лов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное владение материалом дисциплины и практикой его применения, при ответах и проведении эксперимента не совершает никаких погрешностей
--	--	---	---	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Входной контроль – средство проверки знаний и умений обучающихся, которое может быть использовано для контроля приобретенных ранее при обучении навыков и умений. Цель проведения входного контроля: проверка глубины знаний и умений, приобретенных ранее при обучении.

Примерный перечень вопросов входного контроля

1. Предмет и задачи аналитической химии.
2. Понятие «Аналитический сигнал».
3. Отличие количественного анализа от качественного.
4. Классификация количественных методов анализа.
5. Классические химические методы анализа.
6. Сущность гравиметрического метода анализа.
7. Титриметрический метод анализа.
8. Особенности применения индикаторов и механизм их действия в методах ациди- и алкалометрии.
9. Комплексонометрическое титрование.
10. Особенности действия индикаторов в комплексонометрии.
11. Классификация способов окислительно-восстановительного титрования.
12. Принципы выбора индикатора в редокс – метрии.
13. Оборудование аналитических лабораторий.
14. Способы анализа почвенной вытяжки титриметрическими методами.
15. Погрешности в титриметрическом и гравиметрическом методах анализа.

3.2. Лабораторная работа

Лабораторная работа – это форма обучения, позволяющая проверить умения и навыки выполнения эксперимента по конкретному изучаемому инструментальному методу исследований. Она основана на процессе осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности обучающегося. При этом обсуждаются наиболее трудные для усвоения и понимания вопросы.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биогеохимия ландшафтов».

Перечень лабораторных работ:

1. **Техника безопасности работы в лаборатории.**

Роль русских и советских ученых в развитии ландшафтно-биогеохимического научного направления.

2. **Основные понятия в структуре геохимического ландшафта.**
Окраска ландшафта – важный морфологический признак. Роль химических соединений в окраске элементов ландшафта. Знакомство с минералами, определяющими окраску элементов ландшафта.

3. **Моделирование содержания химических элементов в Земной коре на основе их строения.** Отличие химического поведения элемента от геохимического. Прогноз содержания элемента в Земной коре по положению его в Периодической системе химических элементов им. Д.И. Менделеева.

4. **Оптические методы в биогеохимии.** Основные законы, аппаратное оформление, актуальность использования. Прямое фотометрическое определение ионов меди⁺² в объектах окружающей среды и агрофитоценозах.

5. **Типы миграции: механическая и физико-химическая.** Определение ионных потенциалов Картледжа для элементов различных групп Периодической системы им. Д.И.Менделеева и прогнозирование скорости их миграции в ландшафтах.

6. **Особенности внешних факторов миграции ионов и соединений в ландшафтах.** Потенциометрическое определение кислотности водных почвенных вытяжек различных ландшафтов.

7. **Классификация геохимических барьеров миграции.** Моделирование радиальных барьеров миграции для различных систем - «почва – порода», «почва – растения»

8. **Факторы, определяющие трансформацию и миграцию** веществ на барьерах миграции. Расчет количественных характеристик барьеров миграции.

9. **Типы классификации природных вод.** Разнообразие вод ландшафта по особенностям их геохимической деятельности. Кондуктометрическое определение общей минерализации природных вод различных типов.

10. **Оценка опасности токсического загрязнения гидросферы:** определение органолептических показателей, ионометрическое определение кислотности, комплексонометрическое определение общей жесткости природных вод.

11. **Особенности различных форм миграции химических элементов в природных водах.** Оценка масштабов водной миграции химических элементов и их соединений. Моделирование водной миграции веществ в биоценозах.

12. **Биогенная миграция. Биогеохимическая активность вида.** Дефицитные и избыточные элементы, необходимые для развития растений. Моделирование кривых толерантности видов растений на различных агрофонах.

13. **Особенности атмосферной миграции элементов и соединений.** Определение сравнительной устойчивости древесных культур к выхлопным газам (аммиаку, сернистому газу, хлору).

14. **Особенности техногенной миграции в атмосфере, гидросфере и педосфере.** Определение зольности листьев, хвои, почек, коры древесных культур как индикационного признака загрязнения воздушной среды ионами тяжелых металлов.

15. **Актуальность и вариабельность геохимических классификаций химических элементов в ландшафтах.** Экспрессная диагностика состояния окружающей среды с помощью метода «Биотест» с использованием древесных растений-биоиндикаторов.

16. Характеристика техногенеза и техногенного ландшафта. Исследование некоторых интегральных характеристик снега - как маркера загрязнения атмосферы.

17. Типология и разнообразие геохимической структуры ландшафта. Исследование влияния стрессоров (кислотности и солей тяжелых металлов) на изменение цвета флаваноидных пигментов для индикации качества окружающей среды.

18. Биогеохимический круговорот химических элементов в системе «порода – почва – воды – живые организмы (растения) – атмосфера» в агроландшафтах. Экспрессное определение легко- и среднерастворимых форм химических элементов в почвах с помощью тест-систем.

19. Выявление и геохимический анализ источников техногенного воздействия в городских ландшафтах Изучение отклика почв на загрязнение на разном удалении от автомагистрали кондуктометрическим методом.

Пример лабораторной работы:

Тема «Прямое фотометрическое определение меди⁺² в объектах окружающей среды и агрофитоценозах на основе образования яркоокрашенного тетрааммиаката меди»

***Цель:** сформировать навыки работы на фотоэлектроколориметре и овладеть методикой прямого фотометрического определения меди⁺² в объектах окружающей среды и агрофитоценозах.*

Определение основано на образовании комплексного соединения Cu^{2+} с аммиаком: $\text{Cu}^{2+} + 4 \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

Раствор тетрааммиаката меди имеет интенсивную голубую окраску, молярный коэффициент светопоглощения $1 \cdot 10^{-2}$.

Для изучения спектральной характеристики раствора. Обучающиеся в мерную колбу пипеткой отбирают 5,00 см³ исходного (стандартного) раствора CuSO_4 , мерным цилиндром добавляют 5 см³ раствора аммиака, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Одну кювету заполняют анализируемым раствором, другую – дистиллированной водой. Кюветы необходимо предварительно ополоснуть исследуемым раствором и заполнять только до метки. С внешней стороны кюветы фильтровальной бумагой тщательно протирают грани, через которые проходит световой поток. Измеряют оптическую плотность окрашенного раствора с различными светофильтрами. Результаты измерений записывают в таблицу.

Длина волны, нм	440	490	540	590	670	750
Оптическая плотность A						

Строят график зависимости оптической плотности от длины волны $A = f(\lambda)$ и выбирают светофильтр. Оптимальной является длина волны, при которой свет максимально поглощается раствором. Делают вывод, какой светофильтр следует применять при работе с раствором аммиаката меди.

Проверка выполнимости закона Бугера-Ламберта-Бера: в мерную колбу пипеткой помещают 5 см³ раствора CuSO₄, мерным цилиндром добавляют 5 см³ раствора аммиака, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Измеряют оптическую плотность окрашенного раствора при выбранном светофильтре поочередно в кюветах с толщиной поглощающего слоя 1, 2, 3 и 5 см. Измерения проводят относительно дистиллированной воды, которую помещают в кюветы с такой же толщиной слоя. Результаты измерений заносят в таблицу.

Толщина слоя, см	1	2	3	5
Оптическая плотность, А				

По полученным данным строят график зависимости оптической плотности от толщины поглощающего слоя $A = f(l)$. Выбирают оптимальную кювету, в которой оптическая плотность раствора максимальна, но не превышает 0,8.

Построение градуировочного графика: обучающиеся готовят серию стандартных растворов, содержащих 0,01 – 0,2 мг/см³ Cu²⁺. Для этого в 4 мерные колбы пипеткой отбирают 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 см³ стандартного раствора, содержащего 1 мг/см³ Cu²⁺. В каждую колбу добавляют по 5 см³ раствора аммиака, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Измеряют оптическую плотность растворов при выбранном светофильтре и оптимальной толщине поглощающего слоя. Результаты измерений записывают в таблицу.

Концентрация Cu ²⁺ в растворе, мг/см ³				
Оптическая плотность А				

Концентрацию Cu²⁺ в стандартных растворах ($c_{ст}$) рассчитывают по уравнению:

$$C_{исх} \cdot V_{исх} = C_{ст} \cdot V_{ст}$$

Строят градуировочный график в координатах: оптическая плотность – концентрация. Прямолинейность графика свидетельствует о том, что светопоглощение раствора аммиаката меди подчиняется закону Бугера-Ламберта-Бера.

Анализ образца: Контрольный раствор образца с неизвестным содержанием Cu²⁺ готовят к анализу, как описано выше. Оптическую плотность окрашенного раствора измеряют в тех же условиях. По градуировочному графику находят концентрацию раствора, соответствующую средней оптической плотности.

Расчет. Содержание Cu²⁺ (m, мг) в контрольном растворе вычисляют по формуле:

$$m = c_x \cdot V,$$

где c_x – концентрация раствора, найденная по градуировочному графику, мг/см³; V – вместимость колбы, см³.

Рассчитывают относительную погрешность определения с учетом истинного значения массы Cu²⁺ в растворе.

Оборудование:

1. Фотоэлектроколориметр КФК-3 с набором кювет.

2. Мерные колбы вместимостью 50 см³ – 5 шт.
3. Мерный цилиндр вместимостью 10 см³.
4. Градуированная пипетка вместимостью 10 см³.

Растворы:

Стандартный раствор CuSO₄ с концентрацией 1,0 мг/см³.

Раствор аммиака с массовой долей 5,0 %.

Фильтровальная бумага

3.3. Деловая игра

Представляет собой совместную деятельность группы обучающихся и педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации, позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессионально-производственные задачи.

Деловая игра

«Оценка опасности токсического загрязнения гидросферы»

Цель: овладеть навыками контроля качества окружающей среды на примере объектов гидросферы.

В задания деловой игры входят:

1. Определение органолептических показателей вод (температура, запах, вкус и привкус, мутность, прозрачность).
2. Потенциометрическое определение кислотности природных вод.
3. Титриметрическое определение общей жесткости воды.
4. Фотометрическое определение цветности образцов вод.

Подробное описание эксперимента приведено в методических указаниях для лабораторных работ по дисциплине. Подготовка к игровому моделированию и его проведение включает следующие этапы:

Этап 1. Введение в проблему.

Преподаватель раскрывает обучающимся цель и задачи предстоящего игрового занятия, его тему, форму проведения. Они группируются в творческие коллективы – лаборатории, выбирают заведующих лабораториями.

Этап 2. Подготовка к проведению занятия.

Обучающийся – заведующий лабораторией распределяет задания между сотрудниками. Обучающиеся – научные сотрудники повторяют изученный теоретический материал согласно полученному заданию и методики проведения эксперимента, которому они обучались на лабораторных занятиях. Обучающиеся делают заготовки к будущему письменному отчету по игровому занятию. Отчет включает теоретическую и экспериментальную часть по каждому исследованию. При подготовке к занятию они оформляют теоретическую часть отчета. При этом следует кратко ответить на вопросы:

- В чем сущность данного показателя природной воды?
- Какую информацию он дает нам об объекте окружающей среды, ее свойствах и протекающих в ней процессах?

Далее приводятся методика анализа, схема прибора, на котором проводятся измерения, формулы для расчетов. Преподаватель консультирует обучающихся по вопросам, возникающим при подготовке к игровому занятию. Лаборант организует материально-техническое обеспечение занятия: приборы и приспособления, химическая посуда, реактивы, группирует приборы и оборудование по их назначению, размещает их в учебной аудитории. Обучающиеся сами отбирают и приносят на кафедру образцы природных вод

Этап 3. Проведение игрового моделирования

Преподаватель начинает игровое занятие, объявляет его тему, цели и задачи. Приглашает обучающихся начать экспериментальную работу. Обучающиеся группируются в коллективы-лаборатории, распределяются по аудитории согласно подготовленному оборудованию и приступают к анализу образцов. Результаты измерений и расчеты фиксируются в экспериментальной части отчета. После выполнения анализа на основании своих результатов сотрудники дают заключение по исследованному образцу природной воды. Свою работу сотрудники лаборатории сдают заведующему лабораторией. Заведующий лабораторией обобщает данные всех сотрудников своего коллектива, собирая отдельные части эксперимента в единый отчет, после чего выступает с устным сообщением перед группой. Выступление раскрывает:

- источник исследованного объекта природной воды,
- результаты определения эколого-химических показателей и их характеристику;
- практические рекомендации.

Обучающиеся участвуют в обсуждении выступления, задают вопросы, высказывают свои мнения. Отчет по работе своей группы руководитель лаборатории сдает преподавателю.

Этап 4. Подведение итогов занятия.

Заведующий лабораторией оценивает работу своих сотрудников, учитывая степень их подготовленности к выполнению анализа, самостоятельность проведения опыта, аккуратность и тщательность исследования. Преподаватель оценивает работу руководителя лаборатории. При этом учитываются степень его владения всеми методами, способность обобщения экспериментальных данных и организаторский талант. В завершении и преподаватель, и обучающиеся делают вывод о достижении цели занятия и уясняют для себя все его аспекты (педагогический, познавательный, творческий, коммуникативный и т.д.):

- «получилось» ли проведенное занятие как игровое?
- удалось ли смоделировать производственную ситуацию и обеспечить занятию профессиональную направленность?
- удалось ли сработаться в коллективе сотрудников?
- оказалась ли полезной такая форма занятия?
- явилась ли полезной и интересной информация об изученном объекте окружающей среды, например, природной воды?

Преподаватель благодарит обучающихся за активность и творческую работу.

3.4. Доклады

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад – это самостоятельная исследовательская работа, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Целью данной формы контроля является приобретение навыков публичного выступления с докладом, являющимся результатом работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по выбранной теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы. Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы состояния объектов окружающей среды на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме.

Требования к докладам

1. Продолжительность доклада должна составлять 5 – 7 минут.
 2. Структура доклада включает в себя три части:
 - Введение (формулируется тема доклада, цель, задачи исследований, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, даётся краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и др.);
 - Основная часть (излагается основной материал в форме связного, последовательного, доказательного повествования, лишённого ненужных отступлений и повторов);
 - Заключение (подводятся итоги, формулируются выводы, подчёркивается значение рассмотренной проблемы и др.).
 - Мультимедийное приложение должно быть обязательно к каждому докладу.
 3. Во время доклада можно пользоваться написанным планом и любой другой информацией (например, числовыми данными), но доклад не должен полностью читаться по бумаге.
 4. В докладе следует избегать чрезмерного количества узкоспециальных терминов. В случае, если это невозможно, нужно пояснять их.
 5. Свои мысли нужно излагать грамотно, ясно и однозначно.
- Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине «Биогеохимия ландшафтов» приведена в таблице 5.

**Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины
«Биогеохимия ландшафтов»**

№ п/п	Темы докладов
1	Биогеохимические провинции и биопатогенные зоны, их специфика
2	Биогеохимическая миграция химических элементов
3	Роль геохимического мониторинга в охране окружающей среды
4	Геохимические методы поиска полезных ископаемых
5	Роль геохимических исследований для здравоохранения
6	Загрязнение окружающей среды при транспортировке и хранении нефти и нефтепродуктов
7	Значение почвы как регулятора биогеохимических циклов тяжелых металлов
8	Вулканизм, его роль в строении и развитии Земли и в процессах протекающих на Земной поверхности
9	Ионосфера. Строение, физические свойства. Процессы в ней происходящие
10	Землетрясения. Физика явления. Способы и предсказания
11	Земной магнетизм. Современное представление о магнитном поле Земли
12	Магнитосфера Земли
13	Глубинные разломы и их роль в формировании структур Земли
14	Результаты сверхглубокого бурения земной коры в России и за рубежом
15	Климат Земли в прошлом и будущем
16	Техногенные ландшафты и техноземы
17	Геологическая роль живых организмов в понимании В.И. Вернадского
18	Роль человека в истории химических элементов и минеральных видов
19	Загрязнение почв тяжелыми металлами в результате сельскохозяйственной деятельности
20	Промышленные предприятия и их воздействие на природу
21	Живое вещество в земной коре
22	Экологические функции атмосферы, гидросферы, биосферы, литосферы
23	Экологические функции почв
24	Изменение химического состава живого вещества под воздействием техногенеза, на примере испытания ядерного окружения
25	Живое вещество как специфическая форма нахождения химических элементов в природе
26	Техногенез в понимании А.Е. Ферсмана. Геохимические процессы в системе техногенеза А.Е. Ферсмана
27	Геотехногенные системы на примере нефтяных и газовых месторождений
28	Круговорот химических элементов в зонах антропогенного влияния
29	Геоэкологические проблемы использования минеральных вод и грязевых озер
30	Состав и строение Земли и ее отдельных оболочек по А.Е. Ферсману
31	Живое вещество как специфическая форма нахождения химических элементов в природе
32	Экологическое обоснование современных концепций глобального потепления климата; трансформация тундровых ландшафтов при потеплении климата
33	Геотехногенные системы на примере нефтяных и газовых месторождений
34	Круговорот химических элементов в зонах антропогенного влияния
35	Геоэкологические проблемы использования минеральных вод и грязевых озер
36	Геологические процессы, связанные с внутренней (эндогенные процессы) и внешней (экзогенные процессы) динамикой Земли

3.5. Рубежный контроль

Представляет собой средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования обучающегося и преподавателя. Цель проведения рубежного контроля:

– проверка и оценка знаний, умений и навыков, обучающихся по данному конкретному разделу дисциплины.

Вопросы рубежного контроля, рассматриваемые на аудиторных занятиях и выносимые на самостоятельное изучение:

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Отличие геохимического мышления от химического.
2. Изложите представления В. И. Вернадского о рассеянии химических элементов и формах их нахождения.
3. Определение геохимических параметров «кларк» и «кларк концентрации» применительно к земной коре.
4. Геохимическая неоднородность земной коры как главного компонента состава окружающей среды. Привести примеры.
5. Определение понятий «геохимический фон», «геохимическая провинция», «геохимическая аномалия».
6. Понятие «живое вещество» и соответствие с концепцией В. И. Вернадского.
7. Главные особенности состава живого вещества Земли. Группы организмов, определяющие основные черты состава живого вещества планеты.
8. Определение понятия «микроэлементы», рассмотрите их биологическое значение.
9. Понятие «биологический круговорот»; отличительные черты биологического круговорота в океане и на суше.
10. Биогеохимический метод поиска месторождений руд. Биогеохимическая аномалия.
11. Группы организмов, выделяющие большую часть кислорода.
12. Формы кислорода, выделенные фотосинтезирующими организмами за всю геологическую историю.
13. Происхождение первичной газовой оболочки Земли.
14. Глобальные газовые функции микроорганизмов.
15. Биогеохимические факторы, влияющие на «парниковый эффект».
16. Биогеохимический процесс, способствующий аккумуляции тяжелых металлов в аэрозолях.
17. Сущность аэробιοгеοхимического метода поиска месторождений руд.
18. Вещества, относящиеся к канцерогенам, мутагенам, тератогенам.
19. Основные опасные для здоровья вещества органической природы и механизмы их действия на организмы.
20. Основные опасные для здоровья вещества неорганической природы и механизмы их действия.
21. Роль продуктов метаболизма живых организмов и их остатков в миграции тяжелых металлов в поверхностных водах суши.

22. Соотношение масс элементов, мигрирующих в растворимой форме и в составе взвесей в речных водах в настоящее время.
23. Педосфера, как глобальный биогеохимический фильтр газов, выделяемых в атмосферу. Дать оценку.
24. Внутрипочвенные биогеохимические циклы газов, осуществляющиеся бактериальными системами.
25. Геохимические факторы, влияющие на «парниковый эффект».
26. Глобальные газовые функции микроорганизмов.
27. Формы органического углерода, фиксированного в фотосинтезе за всю геологическую историю.
28. Виды расчета химического состава живых организмов. Преимущества и недостатки каждого вида.
29. Определение понятия «микроэлементы», их биологическое значение.
30. Роль гумуса по отношению к рассеянными металлам.
31. Источники поступления масс химических элементов, вовлекаемые в глобальные циклы в биосфере.
32. Из каких веществ состоят осадочные породы суши, рек, морей и океанов.
33. Сущность гипергенной трансформации силикатов.
34. Главные закономерности перераспределения тяжелых металлов в результате геохимической трансформации минерального вещества при гипергенезе.
35. Группировка химических элементов по значениям коэффициента водной миграции.
36. Влияние физико-химических параметров окружающей среды на миграцию химических элементов.
37. Формы миграции тяжелых металлы в воде, атмосфере, почве.
38. Использование геохимических барьеров миграции для защиты окружающей среды от загрязнения.
39. Зольные элементы, наиболее эффективно вовлекающиеся в биологический круговорот. Наиболее инертные.
40. Классификация элементов по интенсивности вовлечения в биологическую миграцию.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Загрязняющие вещества в организме человека. Пути проникновения.
2. Роль почвы в передаче инфекционных заболеваний.
3. Атмосфера. Основные источники загрязнения.
4. Наиболее опасны вещества в атмосфере для человека.
5. Гидросфера. Основные источники загрязнения.
6. Физические показатели природных вод.
7. Химические показатели природных вод.
8. Санитарно-гигиенические показатели природных вод.
9. Вода, как путь передачи инфекционных заболеваний.

10. Рост водопотребления. Эвтрофикация водоемов под естественным и антропогенным воздействием.
11. Основные показатели качества воды. Наиболее загрязненные районы в планетарном масштабе.
12. Литосфера. Основные источники загрязнения почв. Рекультивация земель.
13. Назовите регионы со значительным загрязнением почв.
14. Агроэкосистемы, техногенная интенсификация сельскохозяйственного производства.
15. Кислотные дожди. Происхождение, действие на окружающую среду.
16. Ноосфера - новая стадия эволюции биосферы.
17. Польза и вред применения пестицидов в сельском хозяйстве.
18. Антропогенное воздействие на лесной массив.
19. Ядохимикаты: за и против.
20. Загрязнение биосферы в результате нефте-, газодобычи.
21. Биогеохимические провинции и биопатогенные зоны, их специфика.
22. Озонный слой и факторы, влияющие на его устойчивость.
23. Проблемы охраны окружающей среды при нефтедобыче.
24. Биогеохимическая миграция химических элементов.
25. Техногенные ландшафты. Геохимическое изучение техногенных ландшафтов.
26. Роль геохимического мониторинга в охране окружающей среды.
27. Сельское хозяйство – источник загрязнения окружающей природной среды.
28. Геохимические методы поиска полезных ископаемых.
29. Роль геохимических исследований для здравоохранения.
30. Анализ атмосферного воздуха. Отбор проб, концентрирование загрязняющего вещества, основные методы анализа, пределы обнаружения.
31. Анализ природных вод. Отбор проб, концентрирование загрязняющего вещества, основные методы анализа, пределы обнаружения.
32. Анализ почв. Отбор проб, извлечение загрязняющего вещества, основные методы анализа, пределы обнаружения.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Физические и химические свойства природных вод основной среды миграции ионов и соединений.
2. Классификация природных вод по степени минерализации, по химическому составу, по преобладающему катиону.
3. Типы классификации природных вод.
4. Разнообразие вод ландшафта по особенностям их геохимической деятельности.

5. Формы миграции химических элементов в природных водах: ионная, коллоидная, взвешенная, газообразная формы, а также с живыми организмами.
6. Количественная оценка масштабов водной миграции
7. Биогенная миграция – как форма распределения химических элементов с участием живых организмов.
8. Количественная оценка биологического круговорота химических элементов.
9. Макро-, микро-, ультрамикро- элементы и основные органические соединения в живых организмах.
10. Атмосферная миграция. Происхождение газов и их классификация.
11. Источники и химический состав примесей в атмосфере.
12. Количественная оценка атмосферной миграции элементов.
13. Дефицитные и избыточные элементы, необходимые для развития растений.
14. Техногенная миграция. Понятия «техногенез» и «техногенный ландшафт».
15. Особенности техногенной миграции в атмосфере, гидросфере и педосфере.
16. Количественная оценка техногенной миграции химических элементов.
17. Диагностика техногенной миграции с помощью биоиндикации живых организмов
18. Геохимическая классификация химических элементов по В. М. Гольдшмидту, В. И. Вернадскому, А. И. Перельману.
19. Связь геохимии ландшафта с проблемами здравоохранения.
20. Круговорот и баланс химических элементов в агроландшафтах.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Две главные группы специфических органических образований почв. Изложить представление.
2. Общая направленность биогеохимической трансформации минерального вещества почвы.
3. Представления о минералого-геохимических провинциях педосферы. Примеры провинций, их отличительные особенности.
4. Механизм фиксации избыточных масс тяжелых металлов и близких им поливалентных элементов в почвах.
5. Роль бактерий в процессах аккумуляции тяжелых металлов.
6. Факторы, обуславливающие биогеохимическую зональность поверхности Земли.
7. Факторы, усложняющие широтное распределение солнечной энергии в океане. На суше.
8. Факторы, влияющие на биогеохимическую неоднородность биосферы в пределах природных поясов и зон.

9. Принципиальные различия главных и рассеянных элементов в земной коре.
10. Распространенные формы нахождения элементов в земной коре.
11. Формы нахождения химических элементов в речных водах.
12. Соотношение масс элементов, находящихся в растворимой форме и в составе взвесей в речных водах.
13. Области использования результатов геохимических исследований.
14. Геохимическое районирование.
15. Назначение геохимического картирования. Виды и масштабы карт.
16. Источники загрязнения подземных вод.
17. Загрязнение окружающей среды при транспортировке и хранении нефти и нефтепродуктов.
18. Автомобильный транспорт - источник загрязнения атмосферы.
19. Глобальный цикл углерода, распределение углерода в биосфере.
20. Глобальный цикл серы, распределение серы в биосфере.
21. Глобальный цикл азота, распределение азота в биосфере.
22. Циклы массообмена тяжелых металлов, их распределение в биосфере.
23. Поведение в природной среде галогенов и их соединений, миграция галогенидов.
24. Значение почвы как регулятора биогеохимических циклов тяжелых металлов.
25. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны влажных тропических лесов
26. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны широколиственных лесов.
27. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны хвойных лесов.
28. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны саван.
29. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны луговых степей
30. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны пустынь
31. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны тундры.
32. Геохимическая характеристика ландшафтов пойм и дельт.
33. Геохимическая характеристика вулканических ландшафтов.

3.6. Промежуточная аттестация

Вопросы выходного контроля (зачет)

1. Отличие геохимического мышления от химического.
2. Изложите представления В. И. Вернадского о рассеянии химических элементов и формах их нахождения.
3. Определение геохимических параметров «кларк» и «кларк концентрации» применительно к земной коре.
4. Геохимическая неоднородность земной коры как главного компонента состава окружающей среды. Привести примеры.

5. Определение понятий «геохимический фон», «геохимическая провинция», «геохимическая аномалия».
6. Понятие «живое вещество» и соответствие с концепцией В. И. Вернадского.
7. Главные особенности состава живого вещества Земли. Группы организмов, определяющие основные черты состава живого вещества планеты.
8. Определение понятия «микроэлементы», рассмотрите их биологическое значение.
9. Понятие «биологический круговорот»; отличительные черты биологического круговорота в океане и на суше.
10. Биогеохимический метод поиска месторождений руд. Биогеохимическая аномалия.
11. Группы организмов, выделяющие большую часть кислорода.
12. Формы кислорода, выделенные фотосинтезирующими организмами за всю геологическую историю.
13. Происхождение первичной газовой оболочки Земли.
14. Глобальные газовые функции микроорганизмов.
15. Биогеохимические факторы, влияющие на «парниковый эффект».
16. Биогеохимический процесс, способствующий аккумуляции тяжелых металлов в аэрозолях.
17. Сущность аэробιοгеохимического метода поиска месторождений руд.
18. Вещества, относящиеся к канцерогенам, мутагенам, тератогенам.
19. Основные опасные для здоровья вещества органической природы и механизмы их действия на организмы.
20. Основные опасные для здоровья вещества неорганической природы и механизмы их действия.
21. Состав Мирового океана под влиянием биогеохимической деятельности организмов на протяжении геологической истории.
22. Роль продуктов метаболизма живых организмов и их остатков в миграции тяжелых металлов в поверхностных водах суши.
23. Соотношение масс элементов, мигрирующих в растворимой форме и в составе взвесей в речных водах в настоящее время.
24. Педосфера, как глобальный биогеохимический фильтр газов, выделяемых в атмосферу. Дать оценку.
25. Внутрипочвенные биогеохимические циклы газов, осуществляющиеся бактериальными системами.
26. Геохимические факторы, влияющие на «парниковый эффект».
27. Глобальные газовые функции микроорганизмов.
28. Формы органического углерода, фиксированного в фотосинтезе за всю геологическую историю.
29. Виды расчета химического состава живых организмов. Преимущества и недостатки каждого вида.
30. Определение понятия «микроэлементы», их биологическое значение.
31. Биогеохимический метод поиска месторождений руд.
32. Роль гумуса по отношению к рассеянными металлам.

33. Источники поступления масс химических элементов, вовлекаемые в глобальные циклы в биосфере.
34. Из каких веществ состоят осадочные породы суши, рек, морей и океанов.
35. Сущность гипергенной трансформации силикатов.
36. Главные закономерности перераспределения тяжелых металлов в результате геохимической трансформации минерального вещества при гипергенезе.
37. Группировка химических элементов по значениям коэффициента водной миграции.
38. Влияние физико-химических параметров окружающей среды на миграцию химических элементов.
39. Формы миграции тяжелых металлы в воде, атмосфере, почве.
40. Использование геохимических барьеров миграции для защиты окружающей среды от загрязнения.
41. Зольные элементы, наиболее эффективно вовлекающиеся в биологический круговорот. Наиболее инертные.
42. Классификация элементов по интенсивности вовлечения в биологическую миграцию.
43. Загрязняющие вещества в организме человека. Пути проникновения.
44. Роль почвы в передаче инфекционных заболеваний.
45. Атмосфера. Основные источники загрязнения. Разработка нормативов ПДВ.
46. Наиболее опасны вещества в атмосфере для человека.
47. Гидросфера. Основные источники загрязнения. Разработка нормативов ПДС.
33. Мероприятия по очистке промышленных сточных вод.
34. Физические показатели природных вод.
35. Химические показатели природных вод.
36. Санитарно-гигиенические показатели природных вод.
37. Вода, как путь передачи инфекционных заболеваний.
38. Способы очистки сточных вод.
39. Рост водопотребления. Эвтрофикация водоемов под естественным и антропогенным воздействием.
40. Основные показатели качества воды. Наиболее загрязненные районы в планетарном масштабе.
41. Литосфера. Основные источники загрязнения почв. Рекультивация земель.
42. Назовите регионы со значительным загрязнением почв.
43. Природоохранное законодательство.
44. Принципы нормирования качества окружающей природной среды. Виды экологических нормативов.
45. Управление природоохранной деятельностью. Агроэкосистемы, техногенная интенсификация сельскохозяйственного производства.
46. Кислотные дожди. Происхождение, действие на окружающую среду.
47. Ноосфера - новая стадия эволюции биосферы.

48. Происхождение и виды смогов.
49. Польза и вред применения пестицидов в сельском хозяйстве.
50. Антропогенное воздействие на лесной массив.
51. Ядохимикаты: за и против.
52. Загрязнение биосферы в результате нефте-, газодобычи.
53. Биогеохимические провинции и биопатогенные зоны, их специфика.
54. Озонный слой и факторы, влияющие на его устойчивость.
55. Проблемы охраны окружающей среды при нефтедобыче.
56. Биогеохимическая миграция химических элементов.
57. Техногенные ландшафты. Геохимическое изучение техногенных ландшафтов.
58. Роль геохимического мониторинга в охране окружающей среды.
59. Сельское хозяйство – источник загрязнения окружающей природной среды.
60. Геохимические методы поиска полезных ископаемых.
61. Роль геохимических исследований для здравоохранения.
62. Анализ атмосферного воздуха. Отбор проб, концентрирование загрязняющего вещества, основные методы анализа, пределы обнаружения.
63. Анализ природных вод. Отбор проб, концентрирование загрязняющего вещества, основные методы анализа, пределы обнаружения.
64. Анализ почв. Отбор проб, извлечение загрязняющего вещества, основные методы анализа, пределы обнаружения.
65. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны влажных тропических лесов
66. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны широколиственных лесов.
67. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны хвойных лесов.
68. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны саван.
69. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны луговых степей
70. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны пустынь
71. Геохимическая характеристика ландшафтов зоны тундры.
72. Геохимическая характеристика ландшафтов пойм и дельт.
73. Геохимическая характеристика вулканических ландшафтов

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Биогеохимия ландшафтов» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине «Методы анализа объектов окружающей среды» приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на зачете и при выполнении заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущей и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

- **знания:** обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их сопрокосновения; уверенно знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания -аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, в полном объеме, глубоко знает весь материал и практики применения, отлично его излагает, не допускает никаких ошибок, отлично ориентируется в материале, отлично знает практики применения материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;

- **умения:** полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально-значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, в процессе устных ответов и проведения расчетов не совершает никаких погрешностей;

- **владение навыками:** успешное и системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и

прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное владение материалом дисциплины и практикой его применения, при ответах не совершает никаких погрешностей.

Критерии оценки**

отлично	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; уверенно знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания - аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, в полном объеме, глубоко знает весь материал и практики применения, отлично его излагает, не допускает никаких ошибок, отлично ориентируется в материале, отлично знает практики применения материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально- значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое
----------------	---

	умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, в процессе устных ответов и проведения расчетов не совершает никаких погрешностей; - успешное и системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное владение материалом дисциплины и практикой его применения, при ответах и не совершает никаких погрешностей.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, в достаточно полном объеме знает типы геохимических барьеров, в целом хорошо знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, в достаточно полном объеме знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, в целом хорошо знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, знает в основном объеме аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, достаточно полно знает весь материал и практики применения, хорошо и логично его излагает, но допускает 1-2 ошибки. - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, умеет в достаточно полном объеме определять ионные потенциалы Карлтледа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, хорошо сформированное умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, умеет в достаточно полном объеме принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управле-

	нию плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, умеет в достаточно полном объеме осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, хорошо сформированное умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, умеет ответить на вопросы дисциплины, однако совершает 1-2 погрешности; - в целом, в достаточно полном объеме владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, владеет в достаточно полном объеме способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, достаточно хорошо сформированно владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в достаточно полном объеме владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, владеет в достаточно полном объеме навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, достаточно хорошо сформированное владение способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, в целом достаточно полно владеет материалом дисциплины и практикой его применения, но совершает 1-2 ошибки.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, фрагментарно знает материал - типы геохимических барьеров, ограниченно знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, ограниченно знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, фрагментарно знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не в полном объеме знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах и аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, ограниченно знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, демонстрирует неполные знания материала и ограниченные знания практики его применения, непоследовательно и нечетко излагает материал допускает 3-4 ошибки, затрудняется с ответом при видоиз-

	менении заданий; - не системное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, ограниченно умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, фрагментарно умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не системное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, ограниченно умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, в ограниченном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в процессе подготовки ответа допускает 3-4 погрешности, которые не может исправить самостоятельно; - не системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, фрагментарно владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, ограниченно владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в целом не системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, фрагментарно владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании и способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, слабо владеет материалом дисциплины и практикой его применения - в процессе ответа или выполнения эксперимента совершает 3-4 ошибки.
неудовлетворительно	обучающийся: - обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале – закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, не знает типы геохимических барьеров, не знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; не знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, не знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, не знает аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, не знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, не знает материала дисциплины и практики применения материала, допускает существенные ошибки

	при ответах на вопросы; - обучающийся не умеет обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, не умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, не умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не умеет проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, не умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, не умеет организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, не владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не владеет навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, обучающийся не владеет методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, не владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, не владеет на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, не владеет материалом дисциплины и практикой его применения.
--	--

4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

- **знания:** обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; уверенно знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания - аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, в полном объеме, глубоко знает весь материал и практики применения, знает все этапы выполнения лабора-

торной работы и делает это самостоятельно с учетом правил и норм техники безопасности, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал, отлично ориентируется во всем объеме материала;

- **умения:** полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально-значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, в процессе проведения экспериментальных работ и метрологических расчетов не совершает никаких погрешностей; умеет самостоятельно, правильно и четко осуществить эксперимент, отлично умеет сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил техники безопасности,

- **владение навыками:** успешное и системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное владение материалом дисциплины и практикой его применения в полном объеме, не совершает никаких погрешностей, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, отлично владеет навыками представления и обработки результатов лабораторной работы а также формулирования выводов.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их сопрокосновения; уверенное знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания - аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, глубокие знания практики применения материала, знает все этапы выполнения лабораторной работы и делает это самостоятельно с учетом правил и норм техники безопасности, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает в лабораторной работе материал, отлично формулирует выводы. - полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально-значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, в процессе проведения экспериментальных работ и метрологических расчетов не совершает никаких погрешностей; умеет самостоятельно, правильно и четко осуществить эксперимент, отлично умеет сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил техники безопасности. - успешное и системное владение навыками количественной
----------------	---

	оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное владение материалом дисциплины и практикой его применения в полном объеме, не совершает никаких погрешностей, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, отлично владеет навыками представления и обработки результатов лабораторной работы, также формулирования выводов.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, в достаточно полном объеме знает типы геохимических барьеров, в целом хорошо знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, в достаточно полном объеме знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, в целом хорошо знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, знает в основном объеме аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, знает все этапы выполнения лабораторной работы, однако, частично проводит эксперимент под руководством преподавателя или не полностью соблюдает правила и нормы техники безопасности, не достаточно полно знает правила формулирования выводов. - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, умеет в достаточно полном объеме определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, хорошо сформированное умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, умеет в до-

	статочного полном объеме принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, умеет в достаточно полном объеме осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, хорошо сформированное умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, умеет практически самостоятельно осуществить лабораторный эксперимент, однако допускает 1-2 погрешности, умеет сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, но без учета или с неполным учетом правил техники безопасности. - в целом, в достаточно полном объеме владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, владеет в достаточно полном объеме способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, достаточно хорошо сформировано владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в достаточно полном объеме владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, владеет в достаточно полном объеме навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, достаточно хорошо сформированное владение способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, владение материалом дисциплины и практикой его применения в достаточно полном объеме, не совершает никаких погрешностей, владеет навыками выполнения лабораторной работы, но не все этапы проведены самостоятельно и по правилам техники безопасности работы в лаборатории, при проведении эксперимента допущены несущественные ошибки в ходе работы, имеются неточности в оформлении работы или в формулировании выводов.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, фрагментарно знает материал - типы геохимических барьеров, ограниченно знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, ограниченно знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию

	ландшафтов, фрагментарно знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не в полном объеме знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах и аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, ограниченно знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, в ограниченном объеме знания практики применения материала - лабораторная работа выполнена самостоятельно наполовину или допущена существенная ошибка в проведении эксперимента или не полностью знает правила техники безопасности или не соблюдает ее правила, небрежно оформлена экспериментальная часть работы, с ошибками проведены расчеты, ограниченные знания алгоритмов подготовки выводов по лабораторной работе. - не системное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, ограниченно умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, фрагментарно умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не системное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, ограниченно умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, в ограниченном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, умеет фрагментарно осуществлять эксперимент, без учета правила техники безопасности, умеет не в полном объеме подготовить по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, или делает их ограниченными , - не системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, фрагментарно владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, ограниченно владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в целом не системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, фрагментарно владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании и способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, владеет фрагментарно навыками выполнения лабораторной работы, только половина лабораторной работы проведена самостоятельно, в ограниченном объеме владеет правилами техники безопасности работы в лаборатории, при проведении эксперимента допущены ошибки, слабо владеет
--	--

	навыками подготовки отчета и выводов по лабораторной работе, оформление работы неполное или неграмотное.
неудовлетворительно	обучающийся: - обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале – закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, не знает типы геохимических барьеров, не знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; не знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, не знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, не знает аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, не знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции; не знает практики применения материала, в процессе проведения лабораторной работы допускает существенные ошибки, которые привели к неверному результату, не знает нормы и правила техники безопасности, безграмотно, не верно оформил отчет по эксперименту, не знает алгоритмы и правила подготовки выводов по лабораторной работе. - не умеет обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, не умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, не умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не умеет проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, не умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, не умеет организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, не умеет самостоятельно выполнить эксперимент, провести необходимые расчеты, не умеет подготовить по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, не соблюдает правила техники безопасности в лаборатории. - обучающийся совершенно не владеет навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, не владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не владеет навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, обучающийся не владеет методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, не владеет навыками регистра-

	ции аналитических сигналов на современном оборудовании, не владеет на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, не владеет навыками выполнения лабораторной работы, в процессе проведения лабораторной работы допущены существенные ошибки, которые привели к неверному результату, не владеет навыками соблюдения норм и правил техники безопасности, не владеет навыкам грамотного оформления результатов эксперимента и подготовки выводов.
--	--

4.2.3. Критерии оценки деловой игры

При участии в деловой игре обучающийся демонстрирует:

- **знания:** обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; уверенно знание материала- закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания - аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции; глубокие знания практики применения материала, знает отлично все этапы выполнения экспериментальной работы по заданиям деловой игры и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, отлично знает алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал при защите результатов деловой игры.

- **умения:** полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально-значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических

элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, умеет отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные в деловой игре, умеет правильно осуществить эксперимент в процессе решения вопросов игры и подготовки к деловой игре, умеет в полном объеме сделать по заданиям деловой игры соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил и норм техники безопасности, в процессе деловой игры умеет грамотно осуществлять совместную деятельность в группе обучающихся с целью решения профессионально-ориентированных задач, умеет четко формулировать и высказывать свою позицию, умеет коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, отлично умеет грамотно, логично и четко представить материал на защите заданий деловой игры, отлично умеет четко формулировать и высказывать свою позицию.

- **владение навыками:** успешное и системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное владение материалом дисциплины и практикой применения, владеет навыками самостоятельного выполнения экспериментальной работы по проблеме деловой игры в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, владеет навыками групповой работы при проведении анализа и диагностике проблемы деловой игры, отлично владеет навыками грамотного, логичного и точного описания эксперимента по деловой игре и подготовки глубоких, обоснованных выводов, владеет отлично сформированными навыками публичного выступления по представлению и защите полученных результатов решения проблем, поставленных в деловой игре, отлично владеет навыками задавать вопросы, свидетельствующие о его глубокой проработке темы деловой игры, при этом сам активно участвует в ответах на другие вопросы, аргументировано доказывает свою точку зрения.

Критерии оценки участия в деловой игре

отлично	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; уверенно знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания - аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, глубокие знания практики применения материала, отлично знает все этапы выполнения экспериментальной работы по заданиям деловой игры и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, в полном объеме знает алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал при защите результатов деловой игры и ответах на вопросы. - полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально-значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, умеет отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные в деловой игре, правильно осуществить эксперимент в процессе решения вопросов игры и подготовки к деловой игре, в процессе деловой игры умеет осуществлять совместную деятельность в группе обучающихся с целью решения профессионально-ориентированных задач,
----------------	---

	умеет четко формулировать и высказывать свою позицию, умеет коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, умеет сделать по заданиям деловой игры соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил и норм техники безопасности, умеет грамотно, логично и четко представить материал на защите заданий деловой игры, четко формулировать и высказывать свою позицию. - успешное и системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное владение материалом дисциплины и практикой применения, владеет навыками самостоятельного выполнения экспериментальной работы по проблеме деловой игры в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, отлично владеет навыками групповой работы при проведении анализа и диагностики проблемы деловой игры, глубоко владеет навыками грамотного, логичного и точного описания эксперимента по деловой игре и подготовки глубоких, обоснованных выводов, владеет навыками публичного выступления по представлению и защите полученных результатов решения проблем, поставленных в деловой игре, владеет навыками задавать вопросы, свидетельствующие о его глубокой проработке темы деловой игры, при этом сам активно участвует в ответах на другие вопросы, аргументировано доказывает свою точку зрения.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, в достаточно полном объеме знает типы геохимических барьеров, в целом хорошо знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их сопрокосновения, обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, в достаточно полном объеме знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, в целом хорошо знает особенности процессов миграции химических элементов в агро-ландшафтах, знает в

	основном объеме аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, достаточно устойчивые знания практики применения материала, знает все этапы выполнения заданий деловой игры, но не все этапы экспериментальной работы по деловой игре выполнены самостоятельно, частично при руководстве преподавателя, с достаточно полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, знает хорошо алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, последовательно и логично излагает материал при защите результатов деловой игры, однако допускает 1-2 погрешности или затрудняется с ответом на вопросы при защите результатов деловой игры. - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, умеет в достаточно полном объеме определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, хорошо сформированное умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, умеет в достаточно полном объеме принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, умеет в достаточно полном объеме осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, хорошо сформированное умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, умеет в достаточно полном объеме проводить экспериментальные исследования объектов окружающей среды на современном оборудовании, хорошо умеет принимать на основе анализа результатов измерений социально значимые решения для организации работы по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции, умеет в достаточно полном объеме выполнить все задания деловой игры, умеет сделать по экспериментальной работе соответствующие наблюдения и выводы, но без учета правил техники безопасности, в процессе деловой игры умеет достаточно хорошо осуществлять совместную деятельность в группе обучающихся с целью решения профессионально-ориентированных задач, коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, хорошо умеет анализировать и решать типичные производственные задачи, но допускает 1-2 погрешности в аргументации своих результатов при защите деловой игры, не
--	--

	достаточно четко умеет аргументировать свою точку зрения на итоговой защите результатов игры. - в целом, в достаточно полном объеме владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, владеет в достаточно полном объеме способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, достаточно хорошо сформированно владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в достаточно полном объеме владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, владеет в достаточно полном объеме навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, достаточно хорошо сформированное владение способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, владеет в достаточно полном объеме навыками выполнения экспериментального исследования по проблемам деловой игры, но не все этапы деловой игры проведены самостоятельно по правилам техники безопасности работы в лаборатории, при проведении эксперимента допущены несущественные ошибки в ходе работы, имеются неточности в оформлении работы, хорошо владеет навыками публичного выступления по представлению и защите полученных результатов решения проблем, поставленных в деловой игре, навыками задавать вопросы, свидетельствующие о его проработке темы деловой игры, при этом сам не достаточно активно участвует в ответах на другие вопросы, при аргументации своей точки зрения совершает несущественные погрешности.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, фрагментарно знает материал - типы геохимических барьеров, ограниченно знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, ограниченно знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, фрагментарно знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не в полном объеме знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах и аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, ограниченно знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, не полные знания практики применения материала- экспериментальная работа по деловой игре выполнена самостоятельно наполовину или допущена существенная ошибка в проведении эксперимента или ограниченно

	знает технику безопасности и не соблюдает ее правила, слабо ориентируется в материале деловой игры, слабо знает правильные ответы на ряд вопросов при защите результатов деловой игры. - не системное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, ограниченно умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, фрагментарно умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не системное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, ограниченно умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, в ограниченном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, умеет в неполном объеме сделать по экспериментальной работе деловой игры соответствующие наблюдения и выводы, или делает их ограниченными, без учета правила техники безопасности, в процессе деловой игры не в полном объеме умеет осуществлять совместную деятельность в группе обучающихся с целью решения профессионально-ориентированных задач, не достаточно хорошо умеет коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, анализировать и решать типичные производственные задачи, допускает существенные погрешности в аргументации своих результатов или точки зрения, практически слабо умеет задавать вопросы и участвовать в обсуждении. - не системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, фрагментарно владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, ограниченно владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в целом не системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, фрагментарно владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании и способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, не в полной мере владеет навыками проведения эксперимента по деловой игре, допущены ошибки, оформление работы не полное или неграмотное, не достаточно владеет навыками обсуждения полученных результатов, не уверенно доказывает свою точку зрения, не участвует в обсуждении других результатов игры, слабо владеет навыками коммуникации в группе.
--	---

неудовлетворительно	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале – закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, не знает типы геохимических барьеров, не знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; не знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, не знает методологические основы геохимии и этапы ландшафто-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, не знает аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, не знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции; не знает практики применения материала, в процессе проведения экспериментальной работы по проблеме деловой игры допускает существенные ошибки, которые привели к неверному результату, не знает или не соблюдает нормы и правила техники безопасности, безграмотно, не точно оформил отчет по эксперименту деловой игры, не знает правил и алгоритмов подготовки выводов по результатам деловой игры. - не умеет обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, не умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, не умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не умеет проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, не умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, не умеет организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, не умеет сделать по экспериментальной работе деловой игры соответствующие наблюдения и выводы, или делает их ограниченными, без учета правила техники безопасности, в процессе деловой игры не умеет осуществлять совместную деятельность в группе обучающихся с целью решения профессионально-ориентированных задач, не умеет коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, не умеет анализировать и решать типичные производственные задачи, не умеет аргументировать результаты своих экспериментов в процессе защиты деловой игры. - обучающийся совершенно не владеет навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, не владеет способами таксонометрии и оценки сорб-
-----------------------------------	---

	ционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не владеет навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, обучающийся не владеет методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, не владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, не владеет на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, не владеет навыками выполнения эксперимента по деловой игре, допускает существенные ошибки, не соблюдает нормы и правила техники безопасности, оформление работы не полное или неграмотное, не владеет навыками подготовки выводов и обсуждения полученных результатов, не уверенно доказывает свою точку зрения, не участвует в обсуждении других результатов игры.
--	--

4.2.4 Критерии оценки доклада

При изложении доклада обучающийся демонстрирует:

- **знания:** обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения; уверенно знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала — методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания - аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, глубокие знания практики применения материала, основных понятий проблемы доклада, правильного оформления ссылок на используемую литературу.

- **умения:** полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально-значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических

элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, отличное умение систематизировать и структурировать материал, грамотно, логично и четко представить материал в процессе доклада, делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделать и аргументировать основные выводы.

- **владение навыками:** успешное и системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, владеет отлично сформированными навыками анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала, правильного оформления ссылок на используемую литературу публичного выступления по представлению полученных результатов решения проблем, поставленных в докладе, отлично владеет навыками аргументировано доказывать свою точку зрения.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, успешное знание материала - типы геохимических барьеров, отлично сформированные знания - теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их сопряжения; уверенно знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, полное и успешное знание материала – методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, отлично сформированные знания - аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, глубокие знания практики применения материала, основных понятий проблемы доклада, правильного оформления ссылок на используемую литературу, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал доклада и ответы на вопросы. - полностью сформированное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, отлично умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, отличное, четкое умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, в полном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально-значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, отлично умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, отличное, четкое умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, отлично умеет систематизировать и структурировать материал доклада; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы, умеет грамотно, логично и четко представить материал доклада, четко формулировать и высказывать свою позицию. - успешное и системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, сформированное в полном объеме владение способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, успешное и системное владение навыками ко-
----------------	---

	личественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, успешное и системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, сформированное в полном объеме владение навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, успешное и системное владение на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, успешное и системное владение навыками анализа различных источников информации по данной проблематике доклада, систематизации и структурирования материала, правильного оформления ссылок на используемую литературу, отлично владеет навыками публичного выступления с материалами доклада, успешно владеет навыками аргументировано доказывает свою точку зрения.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, в достаточно полном объеме знает типы геохимических барьеров, в целом хорошо знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, обучающийся демонстрирует в целом успешное знание материала - закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическая классификация ландшафтов, в достаточно полном объеме знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, в целом хорошо знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, знает в основном объеме аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, в целом хорошие знания практики применения материала, основных понятий проблемы доклада, правильного оформления ссылок на используемую литературу, достаточно четко и логично излагает материал доклада и ответы на вопросы. - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, умеет в достаточно полном объеме определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их био-геохимического круговорота, хорошо сформированное умение осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, умеет в достаточно полном объеме принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, умеет в доста-

	точно полном объеме осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, хорошо сформированное умение организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение систематизировать и структурировать материал доклада; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы. - в целом, в достаточно полном объеме владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, владеет в достаточно полном объеме способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, достаточно хорошо сформированно владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в достаточно полном объеме владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, владеет в достаточно полном объеме навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, достаточно хорошо сформированное владение способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, не достаточно успешное владение навыками анализа различных источников информации по данной проблеме доклада, систематизации и структурирования материала, правильного оформления ссылок на используемую литературу, хорошо владеет навыками публичного выступления с материалами доклада, однако при аргументации своей точки зрения совершает несущественные погрешности.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала - закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, фрагментарно знает материал - типы геохимических барьеров, ограниченно знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их соприкосновения, ограниченно знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, фрагментарно знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований ландшафтов различных типов, не в полном объеме знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах и аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, ограниченно знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, в целом неполные знания практики применения материала, основных понятий проблемы доклада, правильного оформления ссы-

	лок на используемую литературу, недостаточно логично излагает материал доклада, слабо знает правильные ответы на ряд вопросов по материалам доклада. - не системное умение обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, ограниченно умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, фрагментарно умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не системное умение проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, ограниченно умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, в ограниченном объеме умеет принимать на основе анализа полученных результатов социально значимые решения по управлению плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции, в целом содержащие отдельные пробелы, фрагментарное умение систематизировать и структурировать материал доклада; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, ограниченное умение делать и аргументировать основные выводы по материалам доклада. - не системное владение навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, фрагментарно владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, ограниченно владение навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, в целом не системное владение методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, фрагментарно владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании и способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, слабое владение навыками анализа различных источников информации по данной проблематике доклада, систематизации и структурирования материала, правильного оформления ссылок на используемую литературу, фрагментарно владеет навыками публичного выступления с материалами доклада, при аргументации своей точки зрения совершает несколько погрешностей.
неудовлетворительно	- обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале – закономерности миграции химических элементов, в соответствии со свойствами их атомов, не знает типы геохимических барьеров, не знает теоретические основы систематики геохимических ландшафтов, как продуктов взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в зоне их сопрокосновения; не знает закономерности анализа таксонометрических единиц и геохимическую классификацию ландшафтов, не знает методологические основы геохимии и этапы ландшафтно-геохимических исследований

	ландшафтов различных типов, не знает особенности процессов миграции химических элементов в агроландшафтах, не знает аспекты антропогенного воздействия на ландшафты в условиях техногенеза, не знает методы повышения плодородия почв и обеспечения безопасности растениеводческой продукции, не знает практики применения материала, основных понятий проблемы доклада, правильного оформления ссылок на используемую литературу, нелогично излагает материал доклада, не знает правильные ответы на ряд вопросов по материалам доклада. - не умеет обоснованно выбирать метод количественной диагностики химических элементов в ландшафтах, не умеет определять ионные потенциалы Картледжа для прогнозирования скорости миграции в ландшафтах и оценки их биогеохимического круговорота, не умеет осуществлять количественную оценку сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не умеет проводить экспериментальные исследования содержания химических элементов, ионов, веществ в объектах агроландшафтов на современном оборудовании, не умеет осуществлять количественную оценку атмосферной, водной, почвенной, биологической, техногенной миграции химических элементов в ландшафтах различных типов, не умеет организовывать работы по повышению плодородия почв и обеспечению экологической безопасности растениеводческой продукции, в целом не умеет систематизировать и структурировать материал доклада; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, не умеет делать и аргументировать основные выводы по материалам доклада. - обучающийся совершенно не владеет навыками количественной оценки биогеохимического круговорота элементов, масштабов их миграции и концентрирования на геохимических барьерах, не владеет способами таксонометрии и оценки сорбционных барьеров миграции в ландшафтах различных типов, не владеет навыками количественной оценки техногенной миграции и прогнозирования ее сокращения, обучающийся не владеет методами ландшафтно-геохимического исследования ландшафтов различных типов, не владеет навыками регистрации аналитических сигналов на современном оборудовании, не владеет на основе анализа полученных результатов способами повышения плодородия почв и обеспечения экологической безопасности растениеводческой продукции, не владеет навыками анализа различных источников информации по данной проблематике доклада, систематизации и структурирования материала, правильного оформления ссылок на используемую литературу, не владеет навыками публичного выступления с материалами доклада, при аргументации своей точки зрения совершает существенные погрешности.
--	---

Разработчики: доцент Андриянова Ю. М.