

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР и ЦТ
_____ Ширяев С.Г.
«26» марта 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биогеохимия

Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность программы	Безопасность технологических процессов и производств
Форма обучения	Заочная

Программа разработана:

Горобец С.Н.
ФИО

(подпись)

доцент
(должность)

канд.техн. наук
(ученая степень)

(ученое звание)

Рекомендовано:

Заседанием кафедры естественнонаучных дисциплин
протокол заседания от 20.03.2024 № 8 Зав. кафедрой _____ Баленко Е.Г.
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2024 г

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

- способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);
- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Безопасность технологических процессов и производств в таблице.

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<i>Знание</i>	
основы химического анализа;	ПК-14; ПК-18
геохимические процессы, происходящие в биосфере	ПК-14; ПК-18
глобальные биогеохимические миграционные циклы химических элементов	ПК-14; ПК-18
основы оценки эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды	ПК-14; ПК-18
принципы анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека	ПК-14; ПК-18
<i>Умение</i>	
определять типы физических и химических загрязнителей;	ПК-14; ПК-18
прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания	ПК-14; ПК-18
проводить количественную оценку загрязнения экосистем	ПК-14; ПК-18
<i>Навык</i>	
знания о химических экотоксикантах и их миграцию в биосфере	ПК-14; ПК-18
владение методами идентификации и количественной оценки загрязнителей	ПК-14; ПК-18
<i>Опыт деятельности</i>	
оценка воздействия хозяйственной деятельности человечества на биогеохимические циклы	ПК-14; ПК-18

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Се- местр	Трудо- ем- кость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час	Форма промежу- точной аттеста- ции (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
заочная форма обучения 2020 год набора						
8	3/108	6	8	0,2	93,8	зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Дисциплина «Биогеохимия»				
Раздел 1 «Введение в биогеохимию. История развития биогеохимии»	Раздел 2 «Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере»	Раздел 3 «Химический состав биосферы»	Раздел 4 «Миграция химических элементов»	Раздел 5 «Биогеохимические циклы важнейших химических элементов. Общие закономерности»
Раздел 6 «Ноосфера. Понятие о ноосфере. Техногенез»				

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов
			заочно
			2020
1	Введение в биогеохимию. История развития биогеохимии	Предмет и задачи, место в системе наук об окружающей среде, методологические основы и практическое значение. Цели и задачи курса. Общие сведения.	1
2	Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере	Роль В.И.Вернадского в становлении системы наук о Земле. Понятие о биосфере, границы биосферы, структура биосферы, мозаичность биосферы. Понятие о биогеоценозе.	1
3	Химический состав биосферы	Химический состав литосферы. Понятие кларка. Кларки литосферы. Распределение химических элементов в земной коре. Химический состав гидросферы. Кларки гидросферы. Геохимия поверхностных вод суши. Химический состав атмосферы. Химический состав живого вещества. Биогеохимические функции и принципы живого вещества. Современное состояние живого вещества в биосфере.	1
4	Миграция химических элементов	Виды миграции. Факторы физико-химической миграции. Внутренние факторы миграции. Внешние факторы миграции. Интенсивность миграции. Классификация элементов по особенностям миграции.	1
5	Биогеохимические циклы важнейших химических элементов. Общие закономерности	Биогеохимический цикл кислорода. Биогеохимический цикл водорода. Биогеохимический цикл углерода. Антропогенные изменения окиси углерода в атмосфере. Биогеохимический цикл азота. Биогеохимический цикл фосфора. Биогеохимический цикл серы. Биогеохимический цикл	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов
			заочно
			2020
		кремния. Биогеохимический цикл щелочноземельных металлов. Биогеохимический цикл железа и алюминия. Биогеохимический цикл тяжелых металлов.	
6	Ноосфера. Понятие о ноосфере. Техногенез	Отличительные признаки ноосферы. Специфические показатели техногенеза. Техногенные аномалии: глобальные, региональные, локальные. Техногенные геохимические барьеры.	1
	Итого		6

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, в том числе с элементами практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов
				заочно
				2020
1	Химический состав биосферы Миграция химических элементов Биогеохимические циклы важнейших химических элементов.	Практическое занятие 1. Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка техники определения количества антропогенных загрязнений	Защита лабораторной работы	2
2	Химический состав биосферы Миграция химических элементов Биогеохимические циклы важнейших химических элементов	Практическое занятие 2 Влияние техногенеза на состояние растительного покрова (на примере определения вит. С и хлорофилла) <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка техники определения влияния техногенеза на растительный покров	Защита лабораторной работы	2
3	Химический состав биосферы Миграция химических элементов Биогеохимические циклы важнейших химических элементов	Практическое занятие 3 Мониторинг загрязнения окружающей среды по физико-химическим показателям <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка методов мониторинга загрязнений окружающей среды	Защита лабораторной работы	2
4	Химический состав био-	Практическое занятие 4	Защита лабораторной	2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов
				заочно
				2020
	сферы Миграция химических элементов Биогеохимические циклы важнейших химических элементов	Идентификация минералов <i>Элементы практической подготовки:</i> Отработка методов идентификации минералов	работы	
ИТОГО				8

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов
			заочно
			2020
1	История становления биогеохимии как науки о Земле. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	<i>Выполнение домашнего задания подготовка к лабораторной работе, решение задач.</i>	15
2	Химический состав биосферы. Главные и рассеянные элементы. Особенности распределения. Антропогенное влияние на изменение состава биосферы.	<i>Выполнение домашнего задания: подготовка к лабораторной работе, решение задач.</i>	15
3	Глобальные биогеохимические проблемы. Региональные биогеохимические проблемы. Подготовка докладов (презентаций).	<i>Выполнение домашнего задания: подготовка к коллоквиуму.</i>	15
4	Общие закономерности биогеохимических циклов важнейших химических элементов :кислорода, водорода, углерода, азота, серы, фосфора, кремния, щелочно-земельных металлов, железа, алюминия, цинка, кадмия, ртути, свинца.	<i>Выполнение домашнего задания: подготовка к лабораторной работе, решение задач.</i>	15
5	Биологический круговорот веществ в природе. Элементы биогеохимического круговорота в природе. Параметры биогеохимического круговорота на суше.	<i>Выполнение домашнего задания: подготовка к лабораторной работе, решение задач.</i>	15
6	Подготовка к экзамену\зачету	<i>Выполнение домашнего задания: подготовка к лабораторной работе, решение задач</i>	14,8
Контактные часы на промежуточную аттестацию			0,2
Подготовка к промежуточной аттестации			4
Итого			94

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
<p>Раздел 1 «Введение в биогеохимию. История развития биогеохимии»</p> <p>Раздел 2 «Биосфера: ее компоненты и функции. Учение В.И.Вернадского о биосфере»</p> <p>Раздел 3 «Химический состав биосферы»</p> <p>Раздел 4 «Миграция химических элементов»</p> <p>Раздел 5 «Биогеохимические циклы важнейших химических элементов. Общие закономерности»</p> <p>Раздел 6 «Ноосфера. Понятие о ноосфере. Техногенез»</p>	<p>1. Ковальчик, Н. В. Распространенность и виды миграции химических элементов. Практикум по геохимии : учебно-методическое пособие / Н. В. Ковальчик, Л. И. Смыкович, А. А. Карпиченко. — Минск : БГУ, 2017. — 111 с. — ISBN 978-985-566-432-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180648. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111957. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/180648</p> <p>https://e.lanbook.com/book/111957</p>

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать I Этап	Уметь II Этап	Навык и (или) опыт деятельности III Этап
ПК-14	способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	основы химического анализа; основы оценки эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды;	прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания;	применение знаний о химических экотоксикантах и их миграции в биосфере при оценке объектов мониторинга;

Номер/ индекс компете- нции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать I Этап	Уметь II Этап	Навык и (или) опыт деятельно- сти III Этап
ПК-18	готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	принципы анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека	проводить количественную оценку загрязнения экосистем	владение методами идентификации и количественной оценки загрязнителей; оценка воздействия хозяйственной деятельности человека на биогеохимические циклы

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

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена и «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
I этап Знать основы химического анализа; основы оценки эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды (ПК-14)	Фрагментарные знания основные законы естественных дисциплин; химического анализа; основы химических и физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа; методы обна-	Неполные знания основных законов естественных дисциплин; химического анализа; теоретические положения аналитической химии; основы химических и физико-химических ме-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных законов естественных дисциплин; химического анализа; теоретические положения аналитической химии; основы химических и	Сформированные и систематические знания основных законов естественных дисциплин; химического анализа; теоретические положения аналитической химии; основы химических и

	ружения и разделения элементов\Отсутствие знаний	тодов анализа, метрологию химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения.	физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения.	физико-химических методов анализа, метрологию химического анализа; методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения.
II этап Уметь прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания (ПК-14);	Фрагментарное умение прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания на примере лабораторных задач/ Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания на примере лабораторных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания на примере лабораторных задач	Успешное и систематическое умение прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания на примере лабораторных задач
III этап Навыки применение знаний о химических экотоксикантах и их миграции в биосфере при оценке объектов мониторинга (ПК-14);	Фрагментарное применение навыков о применении знаний о химических экотоксикантах и их миграции в биосфере при оценке объектов мониторинга / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками о применении знаний о химических экотоксикантах и их миграции в биосфере при оценке объектов мониторинга	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владения навыками о применении знаний о химических экотоксикантах и их миграции в биосфере при оценке объектов мониторинга	Успешное и систематическое владение навыками о применении знаний о химических экотоксикантах и их миграции в биосфере при оценке объектов мониторинга
I этап Знать принципы анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека (ПК-18)	Фрагментарное применение навыков о принципах анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками о принципах анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владения навыками о принципах анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека	Успешное и систематическое владение навыками принципов анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека

II этап Уметь проводить количественную оценку загрязнения экосистем (ПК-18)	Фрагментарное умение проведения количественной оценки загрязнения экосистем / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение проведения количественной оценки загрязнения экосистем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проведения количественной оценки загрязнения экосистем	Успешное и систематическое умение проведения количественной оценки загрязнения экосистем
III этап Навыки владение методами идентификации и количественной оценки загрязнителей; оценка воздействия хозяйственной деятельности человечества на биогеохимические циклы (ПК-18)	Фрагментарное умение владения методами идентификации и количественной оценки загрязнителей; оценка воздействия хозяйственной деятельности человечества на биогеохимические циклы / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение владения методами идентификации и количественной оценки загрязнителей; оценка воздействия хозяйственной деятельности человечества на биогеохимические циклы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение владения методами идентификации и количественной оценки загрязнителей; оценка воздействия хозяйственной деятельности человечества на биогеохимические циклы	Успешное и систематическое умение владения методами идентификации и количественной оценки загрязнителей; оценка воздействия хозяйственной деятельности человечества на биогеохимические циклы

5.3 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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы.

Перечень вопросов к зачету

1. Дайте определение «биогеохимии». Этапы становления биогеохимии как науки.
2. В чем заключается сущность и научное новаторство идей В. И.Вернадского о живом веществе?
3. Дайте определение понятия «биосфера». Каковы соотношения биогеохимии с другими науками? В каких отраслях народного хозяйства используются результаты биогеохимических исследований? Для решения каких актуальных общемировых проблем принципы биогеохимии приоритетны?
4. Охарактеризуйте основные этапы развития научных взглядов на цикличность миграции вещества под воздействием проявлений жизни.
5. Формы нахождения рассеянных элементов в земной коре. Каковы принципиальные различия главных и рассеянных элементов в земной коре? Какие термины на европейских языках используются для обозначения рассеянных элементов?
6. Изложите представления В.И.Вернадского о рассеянии химических элементов и формах их нахождения. Перечислите распространенные формы нахождения элементов в земной коре.
7. Дайте определение геохимических параметров «кларк» и «кларк концентрации» применительно к земной коре. Приведите примеры геохимической неоднородности земной коры как главного компонента состава окружающей среды.
8. Биогеохимическая классификация элементов Гольдшмидта
9. Биогеохимическая классификация элементов Вернадского
10. Биогеохимическая классификация элементов Перельмана

11. Понятия «минерал» и «горная порода»
12. Классификация минералов, их элементный состав
13. Характеристика силикатов, структура и классификация.
14. Минералы драгоценных металлов, происхождение, строение, структура, значение в природе и для человека. (на примере).
15. Драгоценные камни, их происхождение, состав, традиционное и нетрадиционное использование. (на примере).
16. Геохимические барьеры и их роль в формировании месторождений (на примере).
17. Биологическая поглотительная способность грунтов. Коэффициент биологического поглощения.
18. Дайте определение понятий «геохимический фон», «геохимическая провинция», «геохимическая аномалия».
19. Каково происхождение первичной газовой оболочки Земли и какой химический состав она могла иметь?
20. Понятие «атмосферы». Состав надземной атмосферы. Факторы его формирования.
21. Охарактеризуйте глобальные газовые функции микроорганизмов.
22. Каковы биогеохимические факторы, влияющие на «парниковый эффект»?
23. Что представляют собой процессы биометилизации и каково их глобальное значение?
24. Какие биогеохимические процессы способствуют аккумуляции тяжелых металлов в аэрозолях?
25. Понятие «гидросферы». Структура гидросферы. Как изменялся состав Мирового океана под влиянием биогеохимической деятельности организмов на протяжении геологической истории?
26. Растворимое органическое вещество (РОВ).
27. Роль продуктов метаболизма живых организмов и их остатков в миграции тяжелых металлов в поверхностных водах суши?
28. Оценка интенсивности водной миграции химических элементов? Классификация химических элементов по значениям коэффициента водной миграции K_6 Полюнова — Перельмана?
29. Виды расчета состава живых организмов? Укажите преимущества и недостатки каждого вида расчета.
30. Укажите главные особенности состава живого вещества Земли. Какие группы организмов определяют основные черты состава живого вещества планеты?
31. Дайте определение понятия «микроэлементы». Рассмотрите их биологическое значение.
32. Раскройте понятие «биологический круговорот»; сопоставьте отличительные черты биологического круговорота в океане и на суше.
33. Коэффициент биологического поглощения. Кем предложен и как определяется биологический параметр, характеризующий интенсивность биологического поглощения элементов?
34. Какие зольные элементы наиболее активно вовлекаются и биологический круговорот и какие являются наиболее инертными? Рассмотрите классификацию элементов по интенсивности их вовлечения в биологический круговорот.
35. Что представляет собой геохимический метод поиска месторождений руд? Что такое геохимическая аномалия?
36. Биогеохимический эндемизм.
37. Миграция химических элементов. Типы миграции. Факторы миграции.
38. Радиационный баланс Земли.
39. Цикличность биогеохимических процессов. Большой геологический и малый биологический типы обмена веществ.
40. Нарушение биогеохимических круговоротов некоторых химических элементов.
41. Геохимический цикл кислорода.
42. Биотический и физико-химический субцикл кислорода.

43. Геохимический цикл водорода.
44. Основные процессы цикла углерода.
45. Геохимический цикл азота.
46. Промышленная фиксация азота.
47. Природная фиксация азота.
48. Оксиды азота в биогеохимическом цикле.
49. Биогеохимический цикл серы.
50. Кислотные дожди.
51. Геохимический цикл фосфора.
52. Геохимический цикл кремния.
53. Геохимический цикл тяжелых металлов. Природные и техногенные источники тяжелых металлов.
54. Токсичные металлы в гидросфере.
55. Галогенорганические соединения.
56. Смог. Типы смогов.
57. Механизмы формирования «озоновой дыры».
58. Техногенез и его критерии.

Задания для подготовки к зачету

ПК-14

Знать основы химического анализа

1. Приведите примеры процессов превращения одних соединений азота в другие, применяющиеся в хозяйственной деятельности человека.
2. Приведите примеры негативного воздействия соединений азота на человека и окружающую среду.
3. Изобразите схематически глобальный цикл элемента серы, обозначьте в нем процессы превращения серусодержащих соединений, пулы и потоки серы.
4. Проанализируйте, какие процессы приводят к накоплению элемента серы в различных резервуарах. Приведите примеры таких природных и антропогенных процессов и их результаты.
5. Приведите примеры процессов превращения одних соединений серы в другие, применяющиеся в хозяйственной деятельности человека.
6. Приведите примеры негативного воздействия соединений серы на человека и окружающую среду.

Уметь определять типы физических и химических загрязнителей; прогнозировать степень опасности антропогенного воздействия на окружающую среду

1. Охарактеризуйте основные потоки энергии и факторы, их определяющие, в радиационном балансе Земли.
2. Электрические свойства Земли по электропроводности (электрическому сопротивлению).

Навык применения знаний о химических экотоксикантах и их миграции в биосфере

1. Приведите примеры процессов, которые способствуют следующим изменениям концентрации атмосферной примеси: а) снижению; б) сохранению на прежнем уровне; в) увеличению.
2. Опишите процессы образования тропосферного и стратосферного озона. Укажите, к каким последствиям они приводят и какие факторы влияют на формировании и разрушении озона в тропосфере и стратосфере.

ПК-18

Знать глобальные геохимические миграционные циклы химических элементов; принципы анализа и прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под воздействием человека.

1. Охарактеризуйте глобальные и локальные особенности циркуляции атмосферного воздуха.
2. Составьте схему, описывающую глобальный цикл кислорода.
3. Опишите процессы, в которые вовлечен элемент водород помимо гидрологического цикла, охарактеризуйте их влияние на окружающую среду.
4. Составьте схемы циклов кремния и фосфора. Укажите, чем циклы этих элементов отличаются от циклов элементов, поступающих в географическую оболочку в результате дегазации мантии.
5. Изобразите схематически глобальный цикл элемента азота, обозначьте в нем процессы превращения азотсодержащих соединений, резервуары (пулы) и потоки азота.

Уметь проводить количественную оценку загрязнения экосистем.

1. В гидрохимическую лабораторию на исследование были доставлены пробы воды. Лаборант выполнил исследования и результаты занес лабораторный журнал. Вычислите концентрацию каждого из поллютантов. Для указанных в таблицах поллютантов укажите ПДК для водоемов: а) рыбохозяйственного значения; б) хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. На основании вычисленных данных и данных ПДК сделайте вывод о качестве исследованной пробы воды.

2. Рассчитать для каждого элемента величины технофильности и деструкционной активности. Сгруппировать полученные значения в ранжированные ряды по убыванию каждого показателя. Выделить группы элементов по близким значениям технофильности и деструкционной активности и объяснить в заключении полученные результаты

Навык владения методами эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды.

1. Изобразите на одной схеме (или на схеме с несколькими выносками) все оболочки Земли, соблюдая масштаб (в рамках схемы или отдельной выноски). Отметьте границы ядра, мантии, литосферы, коры (океанической и континентальной), гидросферы, тропосферы, атмосферы, ионосферы, экзосферы, радиационных поясов Земли, предельную высоту полета самолетов, высоту орбиты космической станции.
2. Составьте перечни элементов, преобладающие в космическом газе, звездах, земных коре, мантии, ядре, гидросфере, биосфере, почве и укажите их концентрации.
3. Проанализируйте, какие процессы приводят к накоплению элемента азота в различных резервуарах (пулах). Приведите примеры таких природных и антропогенных процессов и их последствий.
4. Дайте характеристику атмосферных аэрозолей, опишите механизмы их образования.

Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

ПК-14 способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду

Задания закрытого типа:

1. «Область распространения жизни, включающая живые организмы и среду их обитания» - это

- а) биогеохимическое определение биосферы
- б) экосистемы
- в) геохимическое определение биосферы
- г) определение биогеоценоза

Правильный ответ: а

2. Вещество, образованное при участии живых организмов - это

- а) биомасса
- б) биогенное вещество
- в) биокосное вещество
- г) косное вещество

Правильный ответ: б

3. Особая оболочка Земли, образованная живыми организмами называется:

- а) гидросфера
- б) биосфера
- в) атмосфера
- г) литосфера

Правильный ответ: б

4. Часть биосферы, включающая всё человечество планеты и результаты его деятельности, называется:

- а) витасфера
- б) литосфера
- в) ноосфера
- г) агроценоз

Правильный ответ: в

5. Круговорот этого элемента связан с фотосинтезом:

- а) кальция
- б) калия
- в) натрия
- г) углерода

Правильный ответ: г

Задания открытого типа:

1. Жизнь в биосфере возможна благодаря двум основным процессам: _____ круговороту и потоку солнечной энергии.

Правильный ответ: биогеохимическому

2. Гидросфера – это _____ оболочка Земли.

Правильный ответ: водная

3. Под влиянием биогеохимической деятельности организмов в атмосфере Земли 1,8-2,0 млрд. лет тому назад стало увеличиваться содержание свободного _____

Правильный ответ: кислорода

4. Механическое перемещение химических элементов без изменения форм их нахождения называется _____ миграцией.

Правильный ответ: механической

5. Среднее содержание химического элемента в земной коре или какой-либо её части называется _____

Правильный ответ: кларком

6. Часть планеты, охваченная техногенезом, представляет собой особую систему – _____

Правильный ответ: техносферу

7. Основная масса свободного азота находится в (гидросфере, атмосфере, литосфере) _____

Правильный ответ: атмосфере

8. Все причины миграции известный геохимик _____ условно разделил на внутренние, связанные со свойствами атомов и их соединений, и внешние, определяющие обстановку миграции.

Правильный ответ: А. Е. Ферсман

9. Наиболее сложным видом миграции является _____ миграция.

Правильный ответ: техногенная

10. Последствием техногенной эмиссии двуокиси серы является выпадение _____

Правильный ответ: кислотных дождей

11. Участки земной коры, на которых на коротком расстоянии происходит резкое уменьшение интенсивности миграции химических элементов и, как следствие, их концентрации называются _____ барьеры.

Правильный ответ: геохимические

12. Круговорот активных элементов в биосфере – это биогенная миграция _____

Правильный ответ: атомов

13. Вещество, образованное с участием живых организмов и косного вещества – это _____ вещество.

Правильный ответ: биокосное

14. Повышение содержания углекислого газа в атмосфере вызывает _____ эффект.

Правильный ответ: парниковый

15. Нижняя часть атмосферы – это _____

Правильный ответ: тропосфера

ПК-18 готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

Задания закрытого типа

1. Закон, содержащий положение о всеобщем рассеянии химических элементов называется законом:

- а) Кларка-Вернадского
- б) Гольдшмидта
- в) Перельмана-Глазовской
- г) Польшова

Правильный ответ: а

2. Основная масса аэрозолей мигрирует в:

- а) мезосфера
- б) тропосфера
- в) термосфера
- г) стратосфера

Правильный ответ: б

3. В состав гидросферы входит:

- а) газовая оболочка Земли
- б) твердая оболочка Земли
- в) оболочка Земли, населенная людьми
- г) совокупность всех водоемов планеты

Правильный ответ: г

4. Косный блок биогеоценоза – это:

- а) почва, животные
- б) атмосфера, растения
- в) почва, атмосфера, вода
- г) вода, почва, растения

Правильный ответ: в

5. Кто и когда предложил термин «биосфера»:

- а) А.И.Опарин в 1924 году
- б) Т.Шванн в 1939 году
- в) Т.Морган в 1954 году
- г) Э.Зюсс в 1875 году

Правильный ответ: г

Задания открытого типа

1. Границы биосферы в атмосфере до 22 км, литосфере до 7 км, гидросфере до _____

Правильный ответ: 11 км

2. Под биологическим круговоротом на суше понимается миграция зольных элементов в системе “ _____ - растения”.

Правильный ответ: почва

3. Литосфера – это _____ оболочка Земли.

Правильный ответ: твердая

4. Часть биосферы, где сосредоточена основная масса живых организмов, называется _____

Правильный ответ: биогеосфера

5. Миграция газов и их превращения между живым веществом и газовой компонентой биосферы – это _____ биогеохимическая функция живого вещества.

Правильный ответ: газовая

6. Способность живых организмов аккумулировать химические элементы из внешней среды — это _____ биогеохимическая функция живого вещества.

Правильный ответ: концентрационная

7. Способность живых организмов совершать различные окислительно-восстановительные процессы, в ходе которых постоянно происходит преобразование веществ – это _____ биогеохимическая функция живого вещества.

Правильный ответ: окислительно-восстановительная

8. Аккумуляция солнечной энергии растениями – это _____ биогеохимическая функция живого вещества.

Правильный ответ: энергетическая

9. Способность живых организмов разрушать отмершее органическое вещество до минеральных веществ и гниение погибших организмов – это _____ биогеохимическая функция живого вещества.

Правильный ответ: деструкционная

10. Распределение главных химических элементов в земной коре обычно подчиняется нормальному закону _____

Правильный ответ: Гаусса

11. Основой биогеохимических циклов на Земле является _____

Правильный ответ: фотосинтез

12. Основу стабильного существования биосферы обеспечивает биологический _____ веществ. *Правильный ответ: круговорот*

13. _____ – это ионизированная часть верхних слоев атмосферы, газовой оболочки Земли.

Правильный ответ: Ионосфера

14. Биосфера — глобальная экосистема, структурными компонентами которой являются _____

Правильный ответ: биогеоценозы

15. Процесс дыхания организмов относится к _____ функции биосферы.
Правильный ответ: окислительно-восстановительной

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

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биогеохимия» в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ);

- по результатам выполнения индивидуальных заданий;

- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, дифференцированного зачета, защиты контрольной работы, защиты курсовой работы, если она является самостоятельным видом учебной работы студента, а не формой проверки знаний по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролируемые функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Обучающемуся, имеющему уважительную причину возникновения академической задолженности (болезнь, болезнь члена семьи и необходимость ухода за ним, чрезвычайные обстоятельства и ситуации, иная причина), подтвержденную документально, распоряжением деканата устанавливается индивидуальный график ликвидации задолженностей на срок, соответствующий представленным основаниям.

По решению декана факультета, обучающемуся может быть предоставлена возможность ликвидации академической задолженности не более чем в течение года с момента ее возникновения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки Очная форма / заочная	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачету	1 - 4 неделя семестра/ 1-е занятие	На лекциях, по интернету	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Зачет	В сессию	Теория –устно, задачи-письменно по билетам	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Ковальчик, Н. В. Распространенность и виды миграции химических элементов. Практикум по геохимии : учебно-методическое пособие / Н. В. Ковальчик, Л. И. Смыкович, А. А. Карпиченко. — Минск : БГУ, 2017. — 111 с. — ISBN 978-985-566-432-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180648 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/180648
Дополнительная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н. А. Копаева, Г. Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111957 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/111957

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7-10 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень лицензионного программного обеспечения

Windows 10 Home Get Genuine

Office Standard 2016

Dr.Web
Office Standard 2013
Windows 8.1
Office Standard 2013

Перечень профессиональных баз данных

-

Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	http://www.don-agro.ru
Официальный портал правительства Ростовской области	http://www.donland.ru
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
<p>Аудитория № 2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (1), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</p>	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27
<p>Аудитория № 99 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья).</p> <p>Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - вытяжной шкаф, газовые горелки, сушильный шкаф, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы, плакаты</p>	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27
Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы	346493, Ростовская об-

<p>(электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор № 773-23 от 13.01.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент – фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № PГА12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	<p>ласть, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 98 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (дистиллятор, холодильник, вытяжной шкаф, газовые горелки, шкаф для реактивов и лабораторной посуды, кондуктометр, рН-метр).</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом №27</p>