

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 09.09.2025 15:45:24 Уникальный программный ключ: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Методы биологического контроля окружающей среды" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Радиационная биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Методы биологического контроля окружающей среды

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Радиационная биология

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение методов биологической оценки качества окружающей среды и формирование умения применять теоретические знания в научной и практической работе.

Задачи:

- 1) освоение знаний о влиянии антропогенного загрязнения окружающей среды на состояние биоты и здоровье человека;
- 2) изучение различных форм биологической индикации и биотестирования состояния окружающей среды;
- 3) освоение подходов и методов проведения биологического контроля состояния наземных и водных экосистем.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки.

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации.

ПК-1.3. Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.03.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс базируется на знаниях, полученных в бакалавриате 06.03.01 при изучении предметов по профилю. «Биофизика»: «Общая радиобиология», «Экология», «Радиоэкология» «Радиационная биофизика».

Методы биоиндикации и биодозиметрии

Методы биоиндикации и биодозиметрии

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, полученные в данном курсе применяются в научно-исследовательской деятельности студентов. Курс изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Научно-исследовательская работа

Научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

Для достижения индикатора УК-1.1: существующие информационные ресурсы

Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.1: формулировать информационный запрос в поисковых базах данных, составлять библиографические запросы

Для достижения индикатора УК-1.2: систематизировать и обобщать информацию; обрабатывать достаточные объемы информации, критично относиться к полученным источникам информации, анализировать и выделять наиболее значимые проблемы, аргументировать свои позиции, строить логически обоснованные выводы, вести диалог с оппонентами в рамках дебатов

Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.1: навыками работы в электронных базах данных

Для достижения индикатора УК-1.2: навыками поиска и обработки специализированной литературы

ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности

Знать:

для достижения индикатора ПК-1.3: методологию теоретического и экспериментального исследования; основные



нормативные документы в области оценки качества окружающей среды; общие закономерности организации живой материи; основы охраны жизни, безопасности жизнедеятельности; возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий для окружающей среды; терминологию, используемую в дисциплине; методологию оценки состояния окружающей среды; нормативные документы в области охраны окружающей среды.

Уметь:

для достижения индикатора ПК-1.3: находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; планировать и выполнять экспериментальные исследования; анализировать, систематизировать и оценивать результаты научных исследований; использовать теоретические и практические знания в профессиональной деятельности и социальной практике; создавать экспериментальные модели использовать знание фундаментальных наук в своей научно-исследовательской, организационно-управленческой, проектноаналитической и экспертной деятельности; оценивать возможные последствия принятых решений; планировать работу и самостоятельно выбирать методы решения исследовательских задач; анализировать полученные результаты и разрабатывать рекомендации для дальнейшего продолжения исследования; реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

Владеть:

для достижения индикатора ПК-1.3: современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, -обработке, хранении, представлении и передаче научной информации; методами презентации докладов; -навыками работы на лабораторном оборудовании различного типа; навыками отбора проб объектов окружающей среды; навыками работ с тест-культурами; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-принципы взаимодействия живых существ между собой и с окружающей средой;
3.1.2	-основные положения социальной экологии, взаимоотношения в системе "общество-техника-природа";
3.1.3	-термины, понятия и их определения в области биологии;
3.1.4	-основные закономерности существования экосистем;
3.1.5	-методологию теоретического и экспериментального исследования;
3.1.6	-основные нормативные документы в области оценки качества окружающей среды;
3.1.7	-общие закономерности организации живой материи;
3.1.8	-основы охраны жизни, безопасности жизнедеятельности;
3.1.9	-возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий для окружающей среды;
3.1.10	-терминологию, используемую в дисциплине;
3.1.11	-методологию оценки состояния окружающей среды;
3.1.12	-нормативные документы в области охраны окружающей среды.
3.1.13	
3.2	Уметь:
3.2.1	-критически воспринимать, анализировать, оценивать и излагать информацию;
3.2.2	-использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
3.2.3	-находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
3.2.4	-обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;
3.2.5	-планировать и выполнять экспериментальные исследования;
3.2.6	-анализировать, систематизировать и оценивать результаты научных исследований;
3.2.7	-использовать теоретические и практические знания в профессиональной деятельности и социальной практике;
3.2.8	-создавать экспериментальные модели использовать знание фундаментальных наук в своей научно-исследовательской, организационно-управленческой, проектноаналитической и экспертной деятельности;
3.2.9	-оценивать возможные последствия принятых решений;



3.2.10	-планировать работу и самостоятельно выбирать методы решения исследовательских задач;
3.2.11	-анализировать полученные результаты и разрабатывать рекомендации для дальнейшего продолжения исследования;
3.2.12	-реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.
3.3	Владеть:
3.3.1	-осознанием социальной значимости своей деятельности;
3.3.2	-навыками анализа причинно-следственных связей;
3.3.3	-методами полевых и лабораторных исследований с использованием соответствующего оборудования;
3.3.4	методами статистического анализа;
3.3.5	-современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, -обработке, хранении, представлении и передаче научной информации;
3.3.6	-культурой мышления;
3.3.7	-методами презентации докладов;
3.3.8	-навыками работы на лабораторном оборудовании различного типа;
3.3.9	-навыками отбора проб объектов окружающей среды;
3.3.10	-навыками работ с тест-культурами;
3.3.11	-методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 32	
самостоятельная работа : 36,7	
: контактная работа: 35,3 ИКР: 3,3	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Окружающая среда. Экологический мониторинг			
1.1	Окружающая среда /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Экологический мониторинг /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Нормирование и оценка качества среды по физико-химическим параметрам /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Организация полевых исследований /Лаб/	3	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Методы отбора проб в водных экосистемах /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Методы отбора проб почвы и воздуха /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



1.7	Экологическое нормирование состояния окружающей среды /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.8	Симбиологические методы в биоиндексации /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.9	Видовое разнообразие зообентоса – показатель качества воды /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. Методы исследования в прикладной экологии				
2.1	Методы исследований окружающей среды /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Методы моделирования /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Организация лабораторных исследований /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Использование методов моделирования при оценке и прогнозировании состояния окружающей среды /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Этические аспекты использования животных в биологическом мониторинге /Ср/	3	5,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.6	Характеристика качества почв по биологическим показателям /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 3. Биологический мониторинг				
3.1	Биологический мониторинг /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Биоиндексация /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Биотестирование /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Сосна <i>Pinus sylvstris</i> – тест-объект в радио- и общеэкологических исследованиях /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Биотестирование с использованием культуры водорослей <i>Scenedesmus quadricauda</i> /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Биотестирование с использованием культуры дафний <i>Daphnia magna</i> /Лаб/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.7	Компьютерные технологии в биологическом мониторинге /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.8	Использование рыб в исследованиях по оценке состояния водных экосистем /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.9	Термины, понятия в биоиндексации и биотестировании /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Раздел 4. Иная контактная работа

4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
-----	---	---	-----	----------------------------

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

устный опрос
реферат
зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерный перечень тем для реферативного доклада:

1. Окружающая среда.
2. Экологическое качество среды.
3. Физико-химические методы оценки состояния окружающей среды.
4. Предельно допустимые концентрации.
5. Экологический мониторинг.
6. Биологический мониторинг.
7. Биоиндикация.
8. Требования к биологическому индикатору.
9. Растения биоиндикаторы.
10. Животные биоиндикаторы.
11. Биоразнообразие.
12. Основные индексы состояния экосистемы в биоиндикации.
13. Биотестирование.
14. Тест-организмы.
15. Тест-реакция.
16. Оценка острой токсичности в биотестировании.
17. Оценка хронической токсичности в биотестировании

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое экологическое качество среды?
2. Цели и способы нормирования и оценки качества среды
3. Предельно допустимые концентрации веществ в объектах окружающей среды
4. Что такое биологические методы контроля среды?
5. Укажите задачи биологического мониторинга?
6. Какие существуют требования к подбору биоиндикаторов?
7. Укажите какие организмы можно использовать для этой процедуры.
8. В чем заключается преимущества живых систем в анализе.
9. Какие существуют формы откликов биоиндикаторов на изменение среды.
10. Перечислите требования к биоиндикаторам, дайте пояснения.
11. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов почвы.
12. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов воды.
13. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов атмосферного воздуха.
14. Какие существуют количественные показатели достоверности биоиндикатора?
15. Что такое биотестирование?
16. Цели и задачи биотестирования?
17. В чем суть методологии биотестирования?
18. Какое место занимает биотестирование в общей системе оценки среды?
19. В чем особенности биологического тестирования почвы?
20. В чем особенности биологического тестирования воды?
21. Что такое комплексный подход в биотестировании?
22. Какие организмы могут выступать в качестве тест-организмов? Приведите примеры с пояснениями.
23. Сформулируйте требования к биотестерам.
24. Укажите недостатки биометода.
25. Перечислите современные методики биотестирования.



26. В чем заключается преимущества живых систем в анализе.
27. Перечислите требования к биоиндикаторам, дайте пояснения.
28. Что такое постановочный опыт?
29. Какие возможности аналитических систем в биотестировании?
30. Что такое острая и хроническая токсичность?
31. Что такое интегральная токсичность?
32. Как определяется интегральная токсичность?
33. Что такое диапазон толерантности?
34. Что такое толерантный лимит?
35. Почему необходимо проводить поиск новых методик?
36. Какое место занимает биоиндикация в общей системе оценки среды?
37. Дайте определение биоиндикаторам.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту:

1. Естественная и искусственная среда обитания.
2. Виды и источники загрязнения окружающей среды.
3. Экологическое качество среды
4. Экологический мониторинг.
5. Цели и способы нормирования и оценки качества среды
6. Подходы и методы оценки состояния окружающей среды.
7. Предельно допустимые концентрации веществ в объектах окружающей среды
8. Биологические методы контроля качества среды
9. Биологический мониторинг.
10. История возникновения направления.
11. Биоиндикация. Цели и задачи биоиндикации.
12. Биоиндикаторы. Требования к подбору биоиндикаторов. .Укажите какие организмы можно использовать для этой процедуры.
13. Место биоиндикации в общей системе оценки среды.
14. В чем заключается преимущества живых систем в анализе.
15. Формы откликов биоиндикаторов на изменение среды.
16. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов почвы.
17. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов воды.
18. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов атмосферного воздуха.
19. Количественные показатели достоверности биоиндикатора.
20. Биотестирование. Цели и задачи биотестирования. . В чем суть методологии биотестирования.
21. Место биотестирования в общей системе оценки среды.
22. Комплексный подход в биотестировании.
23. Тест-организмы.Тест-реакции. Тест-критерии..
24. Укажите недостатки биометода.
25. Перечислите современные методики биотестирования.
26. Что такое постановочный опыт?
27. Возможности аналитических систем в биотестировании.
28. Острая и хроническая токсичность.
29. Интегральная токсичность.
30. Диапазон толерантности. Толерантный лимит.
31. Морфологический, физиологический и генетический подходы при проведении биотестирования.
32. Тератогенез. Использование в биотестировании. .
33. Практическая востребованность методов биотестирования почвы.
34. Компьютерные технологии в биомониторинге.
35. Цели и задачи компьютерных технологии.
36. Приведите примеры компьютерных технологий в биотестировании.
37. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.
38. Биологические индексы и коэффициенты, используемые в индикационных исследованиях. Преимущества биологических методов контроля по сравнению с химико-физическими.
39. Недостатки биологических методов контроля по сравнению с химико-физическими

6.4. Критерии оценивания



Требования (критериальные показатели) к устному опросу

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Описание критериев оценивания компетенций для реферата и презентации

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал не содержит фактов, материалов, необходимых для формирования компетенций бакалавра- биолога или непонятен.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность, логичность – Не всегда прослеживается логичность.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Доступен, не представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на



дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат зачета

Зачтено

Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

Не зачтено

студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. Или, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1		Экология человека: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233082)	Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2013	ЭБС
ЛП.2	Опекунова М. Г.	Биоиндикация загрязнений: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=302307)	Санкт- Петербург : Издательство Санкт- Петербургского государственно го университета, 2016	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.3	Лузянин С. Л., Неверова О. А.	Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684955)	Кемерово : Кемеровский государственны й университет, 2020	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Ясовеев М.Г., Какарека Э. В., Шевцова Н.С., Шершнев О. В.	Промышленная экология: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=363019)	Москва : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2019	ЭБС
Л2.2	Степановских А. С.	Общая экология: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685153)	Москва : Юнити -Дана, 2017	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	www.med1c.ru/arterioskleroz/etiologiya-i-patogenez-2
Э2	http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib
Э3	BioDat http://biodat.ru
Э4	http://www.zin.ru/BoiDiv
Э5	http://www.zin.ru/BoiDiv/bd_link.htm

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <http://www.lib.csu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения: 18.10.2018).

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения: 18.10.2018).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.»

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях следующих типов:

Проведение лекционных занятий осуществляется в учебной аудитории вместимостью не менее 40 человек. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (учебные столы со стульями) и техническими средствами обучения (проектором, проекционным экраном и компьютером для демонстрации презентаций).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в виде слайд-презентации:

1. Окружающая среда. Экологический мониторинг
2. Методы исследования в прикладной экологии
3. Биологический мониторинг



Учебные лаборатории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, микроскопы, лабораторный инвентарь, химические реактивы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для наиболее эффективного достижения результата изучения дисциплины «Методы биологического контроля окружающей среды» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на лабораторных занятиях. Кроме того, студент должен принимать активное участие в обсуждении сообщений, выносимых на самостоятельное изучение. При возникновении вопросов, возникающих в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также на изучение дополнительной литературы (пособий, журналов, публикаций и т.д.). Самостоятельная работа студентов включает в себя самостоятельное изучение тем и вопросов, не вошедших в лекционный курс, но необходимых для усвоения дисциплины. Для успешной работы студент использует список литературы, рекомендуемый преподавателем, а также может самостоятельно получать дополнительную информацию, изучая журнальные статьи и пользуясь возможностями интернета. На сайте научной библиотеки ФГБОУ ВО «ЧелГУ» открыт доступ к журналам и статьям по биологии, которыми студент может пользоваться в ходе подготовки к практическим занятиям и зачету. Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится во время проведения защиты рефератов.

Рекомендации к написанию реферата

Реферат – это письменный доклад или выступление по определенной теме, в котором приводится и обобщается информация из нескольких источников. Рефераты могут являться изложением содержания научной работы, художественной книги и т. п.

Различают два вида рефератов: продуктивные и репродуктивные. Репродуктивный реферат воспроизводит содержание первичного текста. Продуктивный содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника. Репродуктивные рефераты можно разделить еще на два вида: реферат-конспект и реферат-резюме. Реферат-конспект содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. Реферат-резюме содержит только основные положения данной темы. В продуктивных рефератах выделяют реферат-доклад и реферат-обзор. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и сопоставляет различные точки зрения по данному вопросу. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, есть объективная оценка проблемы; этот реферат имеет развёрнутый характер.

Стилистика реферата

Рефераты пишутся обычно стандартным, клишированным языком, с использованием типологизированных речевых оборотов вроде «важное значение имеет», «уделяется особое внимание», «поднимается вопрос», «делаем следующие выводы», «исследуемая проблема», «освещаемый вопрос» и т. п. К языковым и стилистическим особенностям рефератов относятся слова и обороты речи, носящие обобщающий характер, словесные клише. Им, как правило, присущи неопределённо-личные предложения, отвлечённые существительные, специфичные и научные термины, собственные исследуемой проблеме, слова-жаргонизмы, деэпричастные и причастные обороты. У рефератов особая логичность подачи материала и изъяснения мысли, определённая объективность изложения материала. Всё это связано не со скудостью лексики автора, а со своеобразием языка рефератов (в особенности узкоспециализированной направленности, где преобладают жаргонизмы, специфические термины и обороты) .с

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание. В нем последовательно приводятся главы и параграфы реферата с обозначением номеров страниц.
3. Введение. Здесь вы формулируете суть исследуемой проблемы, ее актуальность, указываете цели и задачи работы, также даете краткий обзор использованной литературы.
4. Основная часть. Она посвящена непосредственно раскрытию темы работы. Если при работе вы встречаетесь с



тем, что нет единого мнения на изучаемую проблему, то здесь необходимо привести наиболее интересные точки зрения различных авторов и дать свою оценку. Каждая глава, с описанием определенной проблемы, должна быть логическим продолжением предыдущей. Конец каждого раздела следует завершить кратким выводом.

5. Заключение должно быть четким и кратким. В нем приводится итоговый вывод по реферату, а также указывается в каком объеме и насколько эффективно выполнены поставленные задачи.

6. Список литературы – это список использованных различных источников с указанием их полных библиографических данных.

Тема реферата для соответствующего раздела дисциплины назначается преподавателем. Объем реферата от 15 до 25 страниц машинописного текста, стиль Times New Roman, 14 кегль, 1,5 интервал.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Методы биологического контроля окружающей среды" по направлению
подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Радиационная биология
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 14

ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания,
процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

06.04.01 Биология, ОПОП Радиационная биология, РПД Методы биологического контроля окружающей среды, год набора 2025, форма обучения очная

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Аклеев

Автор (составитель) Г.А. Тряпицына

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1