

Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота
Вид документа: Положение по деятельности

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Биоремедиация»

Направление 06.04.01 Биология

Программа «Микробиология»

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Владикавказ 2019

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

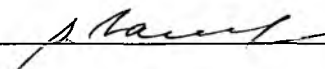
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 06.04.01 – Биология утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.09.2015 г., №1052, учебным планом подготовки по направлению 06.04.01 – Биология, программа «Микробиология», утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова» от 28.05.2019 г., протокол № 10.

Составитель: к. с.-х. н., доцент Никколова Б.С.



Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 13 от «26» 06. 2019 г.)

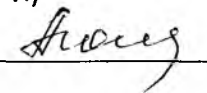
Заведующий кафедрой



Гаппоева В.С.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии
(протокол № 12 от 01 07. 2019 г.)

Председатель совета факультета



Агаева Ф.А.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 4зачетные единицы, в академических часах 144 часа,

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	18
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	18
Самостоятельная работа	72
Курсовая работа	-
Форма контроля	54
Экзамен	+
Зачет	-
Общее количество часов	144

2. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Биоремедиация» является:

-изучение современного состояния вопросов использования биологических агентов для биоремедиации загрязненных субстратов

Задачи изучения дисциплины:

- расширить представление о роли микроорганизмов в процессах деструкции и синтеза органических и неорганических веществ в наземных и водных экосистемах;
- изучение теоретических основ биоремедиации, процессов метаболизма антропогенных токсикантов в живых организмах;
- знакомство с биоремедиационными технологиями, применяемыми в различных средах;
- сформировать у магистров компетенции, способствующие развитию системного мышления и пониманию современных биосферных процессов.

3. Место дисциплины «Биоремедиация» в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Биоремедиация» Б1.В.02 входит в цикл дисциплин вариативной части ОПОП и предназначена для магистров 1 года обучения по направлению 06.04.01 Биология Программа «Микробиология»

Изучение дисциплины «Биоремедиация» создает необходимые предпосылки для успешного прохождения курсов других биологических дисциплин и специальных курсов. Дисциплина «Биоремедиация» имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами учебного плана: «Общая биология», «Экология и рациональное природопользование», «Микробиология (практикумы и семинары)», сопутствующие связи с дисциплиной «Введение в биотехнологию (семинары)», «Генетика и эволюция (практикумы, семинары)» которые создают необходимую теоретическую базу и формируют достаточные практические навыки для понимания и осмысления информации, излагаемой в новом курсе.

Полученные знания необходимы для успешного освоения дисциплин профессионального цикла, подготовки к итоговой государственной аттестации, а также будут использоваться в процессе профессиональной деятельности биолога, преподавателя биологии.

Для освоения учебной дисциплины «Биоремедиация» студент **должен:**

знать:

- взаимоотношения микроорганизмов с другими живыми организмами и косной средой их обитания (ОК-7) ;
- основные понятия и термины микробиологии (ОК-7) ;
- классификацию и номенклатуру микроорганизмов (ПК-6);
- особенности ультраструктуры клеток бактерий, грибов, выполняемые ими функции, химический состав (ОПК-3);
- особенности физиологии микробов: питание, дыхание, размножение, ферментативную активность (ОК-7);
- иметь представление о круговороте веществ в природе, о единстве живых организмов, иерархической организации живой природы (ПК-6);
- основы биотехнологии, основные сведения о биообъектах и методах работы с ними (ОПК-3);

- морфологические, физиологические и генетические особенности прокариотической и эукариотической клетки (ОПК-14);

- основы молекулярной биологии, строение молекул – ДНК и РНК (ОПК-3);

уметь:

- применять теоретические знания для решения практических вопросов рационального природопользования и охраны природы (ОПК-3);

- находить и анализировать информацию о биообъектах-микроорганизмах (ОПК-14);

- выделять и идентифицировать чистые культуры бактерий (ОПК-14);

владеть:

- навыками работы с микроскопом, с учебно методической и научной литературой, интернет ресурсами, углублять знания с помощью новых информационных технологий (ОПК-14);

- биологической терминологией, понятиями, теориями и навыками их практического применения в различных областях (ОПК-5).

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Биоремедиация» направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ОПК-3);

- способностью генерировать новые идеи и методические решения (ПК-4);

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать:

- основные понятия и общие механизмы биоремедиации (ПК-4);

- современные биологические методы восстановления окружающей среды, базирующиеся на основных экологических принципах функционирования биотических комплексов особенности распространения организмов в различных средах обитания, их роль в ликвидации последствий антропогенных загрязнений окружающей среды (ОПК-3);

уметь:

- использовать знания в области биоремедиации для решения экологических проблем самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести

информационный поиск излагать и критически анализировать получаемую информацию (ПК-4);

владеть:

- информацией об основных проблемах, современном состоянии и перспективах (ОПК-3)

-использования биологических агентов при очистке окружающей среды (ПК-4).

5.Содержание и учебно-методическая

карта дисциплины «Биоремедиация»

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max		
1	Тема 1. Ксенобиотический профиль биогеоценоза.	2	-	Источники химического загрязнения водной среды. Источники химического загрязнения почв. Источники загрязнения земель при подземной разработке полезных ископаемых. Загрязнение среды радиоактивными	8	Конспект, обсуждение проблем биоремедиации в ходе устного опроса	-	-	ОПК-3, ПК-4,	[1-3]

		Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота Вид документа: Положение по деятельности <u>Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ</u>	Элементами.	Характеристика канцерогенных веществ, загрязняющих окружающую среду.						
2	-	-	-				-	-		
3	Тема 2. Основы биоремедиации	2	-	Биологическая индикация химического загрязнения.	8	Конспект Обсужден ие проблем биоремед иации в ходе устного опроса	-	-	ОПК-3, ПК-4	[1-3]
4	-	-	-				-	-		
5	Тема 3. Мониторинг сред, показатели их экологического состояния	2	-	Микробная трансформация. Фарм. препаратов. Микробная	8	Конспект Устный опрос Обсужден	-	-	ОПК-3, ПК-4	[1-3]

		Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота Вид документа: Положение по деятельности <u>Положение о разработке и реализации ОПСИ</u>		деградация также красочных препаратов. Микробная трансформация синтетических поверхностно- активных веществ. Биологическое разрушение диоксинов. Разложение микроорганизмами пластмасс. Аэробная микробиологическа я очистка сточных вод. Анаэробная микробиологическа я очистка сточных вод.		ие проблем биоремед иации в ходе устного опроса				
6	-	-	-				-	-		

7	Тема	4.	Использование	Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота Вид документа: Положение по деятельности	Микробная трансформация Фарм. препаратов. Микробная деградация лакокрасочных препаратов. Микробная трансформация синтетических поверхностно-активных веществ. Биологическое разрушение диоксинов. Разложение микроорганизмами пластмасс. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод. Анаэробная микробиологическая	8	Конспект Обсуждение проблем биоремедиации в ходе устного опроса				[1-3]
	микроорганизмов для биоремедиации			2	-						

	ФГБОУ ВО «СГГУ»	Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота Вид документа: Положение по деятельности Положение о разработке и реализации ОПОС	Очистка сточных вод.							
8	-	-	-		-		-	-		
9	Тема 5. Использование микроорганизмов для биоремедиации	2	-	Биodeградация отходов. Целлюлознобумажной промышленности. Промышленные, сельскохозяйственн ые и бытовые отходы как сырье для производства метана	8	Конспект Устный опрос			ОПК-3, ПК-4	[1-3]
10	-	-	-		-		-	-		
11	Тема 6. Фиторемедиация	2	-	Распределение микроорганизмов в водоемах: бактериопланктон, микрофлора донных отложений, перифитон.Качеств	8	Конспект Обсужден ие проблем биоремед иации в ходе	-	-	ОПК-3, ПК-4	[1-3]

		Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота Вид документа: Положение по деятельности <u>Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ</u>		санный состав микрофлоры водоемов. Использо вание микроводорослей для очистки сточных вод.		устного опроса				
12	-	-	-				-	-		
13	Тема 7. Ремедиация нефтезагрязненных сред	2	-	Нефтешламы: характеристика, основные методы переработки. Микро бное разложение олиароматических углеводородов.	8	Конспект Устный опрос	-	-	ОПК-3, ПК-4	[1-3]
14	-	-	-				-	-		
15	Тема 7. Ремедация почв, загрязненных стойкими органическими соединениями	2	-	Роль микроорганизмов в разложении пестицидов в почвах Трансформации	8	Конспект Обсужден ие проблем биоремед иации в	-	-	ОПК-3, ПК-4	[1-3]

		Владелец процесса 7.5.3: Отдел документооборота Вид документа: Положение по деятельности <u>Положение о разработке и реализации ОПС</u>		Лицензионных субстратов грибами. Микробио логическая трансформация отходов агропромышленног о комплекса. Вермитрансформац ия отходов.		ходе устного опроса				
16	-	-	-				-	-		
17	Тема 8. Ремедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами	2	-	Роль микроорганизмов в трансформации соединений мышьяка, ртути. И других тяжелых металлов	8	Конспект Обсуждение проблем биоремедиации в ходе устного опроса	-	-	ОПК-3, ПК-4	[1-3]
	ИТОГО:	18	-		72		-	-		

6.Образовательные технологии

Конспект, устный опрос, рефераты Конспект, устный опрос, рефераты Конспект, устный опрос, рефераты

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Тема №1. Ксенобиотический профиль биогеоценоза	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	Вводная лекция
2	Тема №2. Основы биоремедиации	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	
3	Тема №3. Мониторинг сред, показатели их экологического состояния	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	Проблемная лекция
4	Тема№4. Использование микроорганизмов для биоремедиации	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	
5	Тема№5. Использование микроорганизмов для биоремедиации	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	
6	Тема№6. Фиторемедиация	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	Лекция - беседа
7	Тема №7. Ремедиация нефтезагрязненных сред	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	
8	Тема№8. Ремедиация почв, загрязненных стойкими органическими соединениями	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

9	Тема №9. Ремедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами	лекция	2	Конспект, устный опрос, рефераты	Лекция - беседа
	ИТОГО:		18		8

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства.

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время начинается с редактирования конспектов лекций. Затем следует изучение рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы, которая, с одной стороны, позволит дополнить конспекты новыми сведениями, а с другой стороны, является важным моментом в подготовке к лабораторно - практическому занятию.

Студенты должны своевременно выполнять все задания, предложенные преподавателем. Результаты выполненных заданий для самостоятельной работы оформляются в печатном (в исключительных случаях – рукописном) виде. В ходе семестровой работы студента учитываются его практические разработки, свидетельствующие об успешном освоении дисциплины.

Формы самостоятельной работы студентов:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;
- б) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);
- в) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;
- г) участие в дискуссиях.

Рекомендации студентам по оформлению рефератов

1. Тема реферата выбирается из списка, предложенного преподавателем, в соответствии с темами рабочей программы по дисциплине **«Биоремедиация»**

2. Допускается выбор свободной темы, но по согласованию с преподавателем и в рамках тем учебного плана по данной дисциплине по выбранной теме законодательные и нормативные документы, инструктивный материал, специализированную литературу, включая периодические публикации в журналах и газетах, сборники статей, монографии, учебники.

3. Реферат должен содержать план работы, включающий введение, логически связанный перечень вопросов, позволяющих раскрыть выбранную тему и сформулировать полученные выводы, заключение, библиографический список.

4. Объем реферата должен составлять от 10 до 25 страниц машинописного текста. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman Cyr, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы. Номер проставляется арабскими цифрами посередине сверху каждой страницы.

5. Каждый пункт плана должен начинаться с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, библиографическому списку. Текстовая часть работы начинается с введения, которое не считается самостоятельным разделом, поэтому не имеет порядкового номера. Введение есть структурная часть работы, в которой аргументируется выбор конкретной темы, обозначается её актуальность, ставятся цели и задачи, которые предполагается решить. Введение по объёму может быть от одной до двух страниц. Текстовая часть работы завершается заключением, которое, как и введение не рассматривается в качестве самостоятельного раздела и тоже не имеет порядкового номера. Заключение может быть выполнено в объёме от одной до двух страниц и содержит основные выводы, к которым пришёл студент при выполнении реферата.

6. Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Чтобы избежать ошибок при описании какого-либо источника, необходимо тщательно сверить его со сведениями, которые содержатся в соответствующих выписках из каталогов и библиографических указателях. Вся использованная литература

размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся остальная литература в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Примерная тематика рефератов

1. Источники химического загрязнения водной среды.
2. Источники химического загрязнения почв.
3. Источники загрязнения земель при подземной разработке полезных ископаемых.
4. Загрязнение среды радиоактивными элементами.
5. Характеристика канцерогенных веществ, загрязняющих окружающую среду.
6. Микробная трансформация фармацевтических препаратов.
7. Микробная деградация лакокрасочных препаратов.
8. Микробная трансформация синтетических поверхностно активных веществ.
9. Биологическое разрушение диоксинов.
10. Разложение микроорганизмами пластмасс.
11. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.
12. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.
13. Биodeградация отходов целлюлознобумажной промышленности.
14. Промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы как
15. сырье для производства метана
16. Распределение микроорганизмов в водоемах: бактериопланктон,
17. микрофлора донных отложений, перифитон.
18. Использование микро водорослей для очистки сточных вод.
19. Нефтешламы: характеристика, основные методы переработки.
20. Микробное разложение полиароматических углеводов
21. Роль микроорганизмов в разложении пестицидов в почвах
22. Трансформации лигноцеллюлозных субстратов грибами.
23. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса.
24. Вермитрансформация отходов.
25. Роль микроорганизмов в трансформации соединений мышьяка.
26. Роль микроорганизмов в трансформации соединений ртути.
27. Местоположение и местообитание микроорганизмов. Понятие «экологические

ниши» в

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

28. микробиологии.
29. Понятие симбиоза. Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами и
30. высшими организмами.
31. Понятие антибиоза. Антагонистические взаимоотношения между микроорганизмами

и

высшими организмами.

32. Паразитизм и хищничество. Особенности паразитических отношений микроорганизмов с

33. высшими организмами. Роль паразитизма в эволюции.

34. Роль микроорганизмов в защите почвы от антропогенных загрязнений.

35. Воздействие природных процессов и хозяйственной деятельности человека на атмосферу.

36. Источники химического загрязнения водной среды.

37. Источники загрязнения земель при подземной разработке полезных ископаемых.

38. Загрязнение среды радиоактивными элементами.

39. Биологическая индикация химического загрязнения.

40. Микробная трансформация синтетических поверхностно-активных веществ.

41. Разложение микроорганизмами пластмасс.

42. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.

43. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.

44. Использование микроводорослей для очистки сточных вод.

45. Биологическая очистка радиоактивных отходов.

46. Микробная утилизация твердых бытовых отходов.

47. Нефтешламы: характеристика, основные методы переработки.

48. Микробное разложение полиароматических углеводов.

49. Переработка и ликвидация ила после очистки сточных вод.

50. Биodeградация отходов целлюлозно-бумажной промышленности.

51. Промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы как сырье для производства метана.

52. Характеристика канцерогенных веществ, загрязняющих окружающую среду

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочный лист защиты реферата/проекта

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Формы работы студентов

Формы работы: лекции, семинары, контрольные работы, самостоятельные работы (чтение литературы, работа в библиотеке, рефераты, презентации, дискуссии, работа в системе дистанционного обучения).

Виды контроля

Текущий (на семинарских занятиях), промежуточный (рубежная аттестация - тестирование), итоговый (экзамен в 5 семестре).

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля могут быть опросы на семинарских занятиях, а также короткие (например, до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Виды текущего контроля:

- а) фронтальный опрос;
- б) контрольные работы;
- в) решение ситуационных задач;
- г) написание эссе;
- д) - подготовка докладов, рефератов, выступлений;

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Итоговый контроль знаний по дисциплине - экзамен в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Биоремедиация»

1. Источники химического загрязнения водной среды.
2. Источники загрязнения земель при подземной разработке полезных ископаемых.
3. Загрязнение среды радиоактивными элементами.
4. Характеристика канцерогенных веществ, загрязняющих окружающую среду.
5. Микробная трансформация фармацевтических препаратов.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

6. Микробная деградация лакокрасочных препаратов.
7. Микробная трансформация синтетических поверхностно активных веществ.
8. Биологическое разрушение диоксинов.
9. Разложение микроорганизмами пластмасс.
10. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.
11. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.
12. Биodeградация отходов целлюлознобумажной промышленности.
13. Промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы как
14. сырье для производства метана
15. Распределение микроорганизмов в водоемах: бактериопланктон,
16. микрофлора донных отложений, перифитон.
17. Качественный состав микрофлоры водоемов.
18. Использование микро водорослей для очистки сточных вод.
19. Нефтешламы: характеристика, основные методы переработки.
20. Микробное разложение полиароматических углеводов
21. Роль микроорганизмов в разложении пестицидов в почвах
22. Трансформации лигноцеллюлозных субстратов грибами.
23. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса.
24. Вермитрансформация отходов.
25. Роль микроорганизмов в трансформации соединений мышьяка.
26. Роль микроорганизмов в трансформации соединений ртути.
27. Местоположение и местообитание микроорганизмов. Понятие «экологические
ниши» в
28. микробиологии.
29. Понятие симбиоза. Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами
30. высшими организмами.
31. Понятие антибиоза. Антагонистические взаимоотношения между микроорганизмами
и
32. высшими организмами.
33. Паразитизм и хищничество. Особенности паразитических отношений
микроорганизмов с высшими организмами. Роль паразитизма в эволюции.
34. Экология почвенных микроорганизмов. Автохтонная и аллохтонная микрофлора
почвы.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

35. Эколого-трофические группы микроорганизмов.
36. Общая характеристика водных микроорганизмов. Экологические ниши водоемов и
37. микробиологические процессы, протекающие в них.
38. Роль микроорганизмов в защите почвы от антропогенных загрязнений.
39. Воздействие природных процессов и хозяйственной деятельности человека на атмосферу.
40. Источники химического загрязнения водной среды.
41. Источники химического загрязнения почв.
42. Источники загрязнения земель при подземной разработке полезных ископаемых.
43. Загрязнение среды радиоактивными элементами.
44. Биологическая индикация химического загрязнения.
45. Микробная трансформация синтетических поверхностно-активных веществ.
46. Биологическое разрушение диоксинов.
47. Разложение микроорганизмами пластмасс.
48. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.
49. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.
50. Использование микроводорослей для очистки сточных вод.
51. Биологическая очистка радиоактивных отходов.
52. Микробная утилизация твердых бытовых отходов.
53. Нефтешламы: характеристика, основные методы переработки.
54. Микробное разложение полиароматических углеводов.
55. Переработка и ликвидация ила после очистки сточных вод.
56. Биodeградация отходов целлюлозно-бумажной промышленности.
57. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса.
58. Промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы как сырье для производства метана.
59. Характеристика канцерогенных веществ, загрязняющих окружающую среду
60. Ксенобиотический профиль биогеоценоза. Промышленные и сельскохозяйственные предприятия как источник загрязнения.
61. Основные экополлютанты окружающей среды.
62. Абиотическая трансформация: фотолиз, гидролиз, окисление
63. Биоаккумуляция. Биотическая трансформация.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

64. Определение понятия биоремедиация. Общие механизмы биоремедиации.

65. Место биоремедиации в системе мероприятий по очистке сред. Преимущества использования биологических агентов при очистке окружающей среды.

66. Подходы, используемые в биоремедиации: биостимуляция и биоаугментация. Методы ex situ и in situ. Комплексные биопрепараты. Освоение биоремедиационных технологий в различных средах.

67. Определение допустимого уровня загрязнения поллютантами различных сред.

68. Биоиндикация и биотестирование загрязнений.

69. Мониторинг: методы и экономические затраты.

70. Микробиоремедиация.

71. Механизмы микробной деградации ксенобиотиков.

72. Микробная биоремедиация атмосферы.

73. Микробная биоремедиация воды.

74. Микробная биоремедиация почвы.

75. Основы фиторемедиации.

76. Ремедиация нефтезагрязненных сред. Использование микробиологических препаратов для ликвидации нефтезагрязнений.

77. Ремедиация почв, загрязненных стойкими органическими соединениями и тяжелыми металлами. Загрязнение почв стойкими органическими соединениями и тяжелыми металлами. Рациональное комплексирование методов очистки грунтов от загрязнений.

78. Биологическая очистка радиоактивных отходов

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Агзамов Р.З., Биоутилизация полимерных отходов / Агзамов Р.З., Сироткин А.С., Гатина Р.Ф., Михайлов Ю. М. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 176 с.

2. Кузнецов А.Е., Прикладная экобиотехнология / Кузнецов А. Е. - М. : Лаборатория знаний, 2012. - 672 с

3. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / Т.Е. Бурова, О.Б. Иванченко - СПб. : ГИОРД, 2018.

Дополнительная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг: уч пособие ред. С.А. Гераськин ,Е.И. Сарапульцева- м. Академия 2010

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

2.Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. - 445 с. – 10 экз.

3.Заварзин, Г. А. Введение в природоведческую микробиологию: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Заварзин, Н. Н. Колотилова. – М. : Книжный дом "Университет", 2001 . - 255 с. – 2 экз.

4.Заварзин, Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии / Г. А. Заварзин / отв. ред. Н. Н. Колотилова; Российская академия наук. Институт микробиологии им. С. Н. Виноградского. – М. : Наука, 2003 . - 348 с. – 1 экз.

5.Звягинцев, Д. Г. Биология почв / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. - М. : Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. – 448 с. (1 экз. на базовой кафедре биотехнологии)

6.СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод 22.06.2000.

7.Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х томах. Т. 1. пер. с англ./ под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М. : Мир, 2005. – 656 с. (1 экз. на базовой кафедре биотехнологии)

8.Экология микроорганизмов : учебник для университетов по специальности 012400 "Микробиология" и другим биологическим специальностям : рекомендовано Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию / Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко, М. В. Иванов ; под ред. А. И. Нетрусов. – М. : Академия, 2004. - 267 с. – 11 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

**Электронные ресурсы, обеспечивающие реализацию образовательных программ
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича
Хетагурова»**

№	Наименование электронного ресурса	Принадлежность	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключённого договора	Кол-во точек доступа/пользователей	Характеристики доступа
1	ЭБС "Университетская библиотека Online"	Сторонняя	http://www.biblioclub.ru	ООО «Некс-Медиа»	Договор № 21-02/2019 от 14.02.2019	01.01.2019г.- 30.06.2019г.	7000	По IP-адресу безлимитный

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

2	Электронная библиотека «Консультант студента»	Сторонняя	http://www.studmedlib.ru/	ООО «Политехресурс»	Договор №145СЛ/02-2019 от 27.02.2019г.	01.03.2019г. 01.03.2020г.	300ключей доступа 300 карт доступа	Безлимитный
3	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	Сторонняя	http://elibrary.ru	ООО "Научная электронная библиотека"	Лиц. соглашение № 5051 от 02.09.2009 г.	Бессрочное	Кол-во доступов не ограничено	Безлимитный
	База данных «ЭБС elibrary»			ООО РУНЭБ	Договор № SU-2012/2016-1 от 28.12.2016 г. Лиц. соглашение № 4758	29.12.2016 г.-28.12.2026 г.	Кол-во доступов не ограничено	По IP-адресу безлимитный
4	Электронная библиотека «Юрайт»	Сторонняя	biblio-online.ru	ООО «Юрайт»	Договор № 1ЭЮ от 27.02.19	01.03.2019г. — 01.03.2020г.	Кол-во доступов не ограничено	По IP-адресу безлимитный

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

В образовательном процессе используются: Аудитория для проведения занятий лекционного типа (№ 610 учебного корпуса №7): оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Витаминология» проектор BenQ MS527, учебно-наглядные пособия.

Положение о разработке и реализации ОПОП СОГУ

Аудитория для проведения занятий практического типа (№ 610 учебного корпуса №7): оборудована специализированной (учебной) мебелью на 15 посадочных мест; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине.

1. Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран), наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска интерактивная.
2. Проекционное мультимедийное оборудование (Мультимедийный проектор Optoma Dx327.
3. Рабочая станция в комплекте: Процессор: AMD X3 445/ ASRock N68-S3/ 2048Mb/500Gb/.
4. Микроскоп биологический бинокулярный Микромед 1 вар. 2-20 (КНР) – 12 шт.
5. Микроскоп биологический тринокулярный Микромед 2 вар. 3-20 (КНР).
6. Многофункциональное устройство МФУ Samsung Xpress M2070W SL-M2070W/FEV.
7. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ.
8. Сухожаровой шкаф FD53 BINDER.
9. Баня водяная с плиткой.
10. Стерилизатор полуавтоматический паровой горизонтального типа ГКа-100 ПЗ АО.
11. Плитка электрическая Supra HS-110.
12. Холодильник.
13. Горелки спиртовые
14. Лабораторная посуда.

11. Лист обновления

Программа обновлена.

Рабочая программа обсуждена и согласована на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники от « 26 » 06 2019 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой _____ Гаппоева В.С.

Программа одобрена на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от « 1 » 07 2019 г., протокол № 12.

Председатель совета факультета _____ Агаева Ф.А.