

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической

учебной работе



Е.И. Скафа

» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
БИОДЕГРАДАЦИЯ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки:	05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа:	Экология и природопользование
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

О.С. Горецкий

“18” апреля 2020 г.

М.П.



Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1041; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы Экология и природопользование, направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

старший преподаватель кафедры физиологии растений _____ Ю.П. Загнитко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии растений

Протокол № 13 от «16» апреля 2020 г.

И. о. зав. кафедрой физиологии растений _____

С.И. Демченко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от «17» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

Прокопенко Е.В.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ:

Курс «Биодеградация природных материалов» является вариативной частью Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (магистерская программа: Экология и природопользование). Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой физиологии растений.

Основывается на базе дисциплин: «Техногенные системы и экологический риск», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Экологические катастрофы».

Является основой при подготовке выпускной квалификационной работы и в дальнейшей работе по специальности.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	05.04.06 Экология и природопользование	
Магистерская программа	Экология и природопользование	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2 (5)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	текущий, модульный контроль, зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	2	
Семестр	3	
Количество часов	72	
- лекционных		
- практических, семинарских	14	
- лабораторных	14	
- самостоятельной работы	44	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	5,1	
в т.ч. аудиторных	2	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Целью изучения дисциплины «Биодеградация природных материалов» является формирование системных знаний, умений и навыков работы с химическими соединениями окружающей среды, которые могут являться токсическими веществами (ядами), изучение современных подходов к их биодеградации и биотрансформации.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучить механизмы биодеградации токсичных соединений и основы экологического мониторинга содержания токсичных веществ в объектах окружающей среды.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины «Биодеградация природных материалов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование и основной образовательной программы высшего образования направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (магистерская программа: Экология и природопользование):

а) общекультурных (ОК): готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

б) общепрофессиональных (ОПК): готовность к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8).

в) профессиональных (ПК): способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4), способность проводить экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществлять экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды (ПК-8).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать: основные механизмы биodeградации природных материалов; возможности использования современных методов физико-химического, химического и микробиологического анализов для определения содержания токсичных веществ в объектах окружающей среды

уметь: подбирать условия для наиболее эффективного протекания процесса биodeградации природных материалов; применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами в области экологического мониторинга состояния окружающей среды.

владеть: современной информацией о путях биodeградации токсичных веществ; представлениями о возможных способах переработки веществ-загрязнителей различных групп опасности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1	
Тема 1. Биodeградация органических и неорганических загрязнителей.	Основные термины и определения. Классификация отходов. Типовые процессы, лежащие в основе переработки отходов (физические, теплообменные, химические и биохимические).
Тема 2. Биоразложение как основной механизм самовосстановления/сопротивления экосистем антропогенным воздействиям.	Этапы биоразложения. Использование биоразлагаемых полимеров в качестве пищи для различных организмов.
Содержательный модуль 2	
Тема 3. Практический аспект биodeградации.	Безотходные производства. Концепция полного использования сырья. Комплексное использование сырья и вторичных ресурсов.
Тема 4. Отрицательные аспекты биodeградации природных материалов.	Типовые процессы, лежащие в основе переработки отходов (физические, теплообменные, химические и биохимические). Технологии, методы и способы переработки твердых и опасных отходов.
Тема 5. Методы борьбы с процессами биоразложения природных материалов.	Оксо-биоразложение как оптимальный способ решения экологических проблем. Законодательные инициативы, направленные на повышение ответственности производителей за утилизацию отходов.

Тематический план

Содержательный модуль 1						
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Биodeградация органических и неорганических загрязнителей.	16		3	3	10	
Тема 2. Биоразложение как основной механизм самовосстановления / сопротивления экосистем антропогенным воздействиям.	16		4	4	10	
Итого по содержательному модулю 1	34		7	7	20	

Содержательный модуль 2						
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 3 Практический аспект биodeградации.	13		3	2	8	
Тема 4. Отрицательные аспекты биodeградации природных материалов.	12		2	2	8	
Тема 5. Методы борьбы с процессами биоразложения природных материалов.	13		2	3	8	
Итого по содержательному модулю 2	38		7	7	24	
Всего часов по модулю	72		14	14	44	

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

	Тема практического занятия	Кол-во часов
1	Природа, количество отходов и побочных продуктов пищевых производств.	2
2	Микробная деградация и конверсия. Микроорганизмы в качестве контроля загрязнения.	2
3	Сравнительный анализ использования альтернативных источников энергии в разных экономических сообществах.	2
4	Особенности биodeградации ксенобиотиков. Примеры штаммов-продуцентов, участвующих в переработке ксенобиотиков.	2
5	Особенности биопереработки целлюлозосодержащих отходов	2
6	Биоремедиация атмосферы. Биоремедиация почвы. Биоремедиация водной среды.	2
7	Объекты биотестирования. Биотестирование с помощью высших растений и простейших.	2
ВСЕГО		14

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

	Тема лабораторной работы	Кол-во часов
1	Работа с нормативной документацией по проблеме обращения с отходами.	4
2	Отходы производства и потребления как источник загрязнения окружающей среды.	4
3	Свойства отходов производства и потребления. Расчет класса опасности для окружающей природной среды и для человека.	4
4	Твердо-бытовые отходы - опыт зарубежных стран по удалению ТБО.	4
5	Порядок производственного контроля в области обращения с отходами производства и потребления. Заполнение журнала первичного учета отходов.	8
6	Этапы проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.	4
7	Способы обоснования предельного количества накопления отходов. Оценка ущерба для окружающей природной среды от размещения отходов производства и потребления	8
ВСЕГО		36

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№ п / п	Название темы	Задание	Кол-во часов
1	Биodeградация органических и неорганических загрязнителей.	Проработать теоретический материал,	8
2	Биоразложение как основной механизм		10

	самовосстановления/ сопротивления экосистем антропогенным воздействиям.	подготовиться к текущему контролю знаний и лабораторным работам.	
3	Практический аспект биодegradации.		8
4	Отрицательные аспекты биодegradации природных материалов.		8
5	Методы борьбы с процессами биоразложения природных материалов.		10
ВСЕГО			44

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПРОГРАММОЙ не предусмотрены

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Теоретические вопросы к зачету

1. Сформулируйте определение понятия «отходы производства».
2. Назовите источники образования твердых отходов в материальном производстве.
3. Перечислите многотоннажные промышленные отходы.
4. Отходы горнодобывающей промышленности: краткая характеристика и направления переработки.
5. Что такое «закладка выработанных пространств»?
6. Перечислите и охарактеризуйте этапы рекультивации.
7. Что такое «геотехнология»? Назовите и охарактеризуйте их виды.
8. Что такое "техническая микробиология"?
9. Отходы угледобывающей промышленности: краткая характеристика и направления переработки
10. Отходы черной металлургии: краткая характеристика и направления переработки
11. Отходы тепловых электростанций: краткая характеристика и направления переработки
12. Безотходные производства.
13. Концепция полного использования сырья.
14. Комплексное использование сырья и вторичных ресурсов.
15. Контроль в сфере обращения с отходами.
16. Комплексное управление отходами.
17. Концепция безотходного и малоотходного производства.
18. Основные направления безотходной и малоотходной технологии.
19. Критерии безотходности.
20. Принципы безотходного производства.
21. Требования к безотходному производству.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологический

<i>Направление подготовки:</i>	05.04.06 Экология и природопользование
<i>Магистерская программа:</i>	Экология и природопользование
<i>Программа подготовки:</i>	академическая магистратура
<i>Семестр</i>	3
<i>Учебная дисциплина</i>	Биодegradация природных материалов

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Безотходные производства.

2. Отходы горнодобывающей промышленности: краткая характеристика и направления.
3. Сформулируйте определение понятия «отходы производства».

Утверждено на заседании кафедры физиологии растений,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

И.о. заведующего кафедрой
Преподаватель

Демченко С.И.
Загнитко Ю.П.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
Всего	30

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Программой не предусмотрено.

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

1. Где не допускается временное хранение отходов?
 - а) в помещениях бытового назначения;
 - б) в производственных или вспомогательных помещениях;
 - в) в нестационарных складских сооружениях (под надувными, ажурными и навесными конструкциями);
 - г) в вагонах, цистернах, вагонетках, на платформах и прочих передвижных средствах
2. На сколько классов опасности подразделяются отходы в соответствии с санитарно-эпидемиологическим законодательством?
 - а) 2 (два);
 - б) 3 (три);
 - в) 4 (четыре);
 - г) 5 (пять).
3. Какие условия необходимо выполнить для осуществления транспортирования опасных отходов I – IV класса опасности?
 - а) составить паспорт опасных отходов;
 - б) иметь в наличии специально оборудованные и снабженные специальными знаками транспортные средства;
 - в) иметь в наличии необходимую документацию с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортирования;
 - г) выполнение всех перечисленных условий позволяет осуществлять транспортирование опасных отходов.
4. Как называется лицензируемый вид деятельности в области обращения с опасными отходами?
 - а) обращение с опасными отходами;
 - б) сбор, использование, обезвреживание, транспортирование, размещение отходов I – IV классов опасности;
 - в) накопление, сбор, использование, обезвреживание, транспортирование, размещение отходов I – IV классов опасности;
 - г) сбор, размещение отходов I – IV классов опасности.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание с 1 по 30	по 1 баллу
Всего	30

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины

Вид контроля	Форма контроля	Количество баллов
Защита лабораторных работ	Устный опрос	20
Защита рефератов	Собеседование	20
Модульный контроль	Тестирование, собеседование	60
Всего		100

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лабораторные и практические занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Бовкуненко, О. П. Экологические проблемы синтеза и переработки полимеров : учеб. пособ. для студентов хим. фак. специализации "Химическая экология" / О. П. Бовкуненко, В. И. Мельниченко ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2010. - 85 с.	2	-
2.	Майстренко, В. Н. Эколога-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по	5	-

	специальности 011000 - Химия / В. Н. Майстренко, Н. А. Ключев. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 322 с.		
3.	Экология городских систем [Электронный ресурс] : тестовый контроль / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет. - Донецк : ДонНУ, 2010. - электронные данные (1 файл)	-	+
Дополнительная литература			
4.	Булатов, М. А. Комплексная переработка многокомпонентных жидких систем: теория и техника управления образованием осадков / М. А. Булатов. - Москва : Мир, 2009. - 302 с.	1	-
5.	Ручин, А. Б. Урбоэкология для биологов : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 020803 "Биоэкология" и направлению 020200 "Биология" / А. Б. Ручин, В. В. Мещеряков, С. Н. Спиридонов. - Москва: КолосС, 2009. - 195 с.	2	-
6.	Ковалев, А. А. "Повышение экологической безопасности золоотвалов предприятий промышленной энергетики путем извлечения и утилизации из отходов соединений ванадия" : дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Ковалев Александр Александрович ; науч. рук. А. М. Касимов; Донецкий нац. ун-т. - Донецк, 2013. - 109 с.	1	-
7.	Экологическая безопасность [Электронный ресурс] : (материалы для изучения дисциплины): пособие для студентов спец. "Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование" / сост. А. И. Сафонов; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2013. - электронные данные (1 файл)	-	+

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Электронная библиотека e-library: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система Донецкого национального университета: <http://library.donnu.ru/>

Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>

15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader.

16. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При реализации программы дисциплины могут использоваться следующие виды электронного взаимодействия преподаватель-студент:

- размещение учебных материалов в облачных хранилищах преподавателей для использования студентами при подготовке к занятиям;

- рассылка по электронной почте материалов и заданий для выполнения, проверка выполненных заданий;
- поддержка странички преподавателя и групп преподаватель-студенты в социальных сетях для обеспечения текущего контроля работы студентов.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры физиологии растений с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от “ ____ ” _____ 20__ г.

И.о. зав. кафедрой

_____ С.И. Демченко