

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ**

Кафедра физиологии растений

**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
учебной работе

Е.И. Скафа

» апреля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ**

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

“14” апреля 2020г.

М.П.



Программа составлена с учетом 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 по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчики:

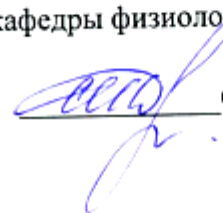
к.б.н., доцент кафедры физиологии растений



С.И. Демченко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии растений  
Протокол № 13 от «16» апреля 2020 г.

И. о. зав. кафедрой физиологии растений

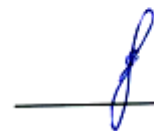


С.И. Демченко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от «17» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета



Е.В. Прокопенко

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ:

Курс «Экологическая биохимия» является дисциплиной вариативной части 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.

Этот курс основывается на базе дисциплин: «Биология», «Общая экология», «Основы природопользования».

Полученные знания используются студентами во время выполнения научно-исследовательской работы при написании магистерской диссертации.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	05.04.06 Экология и природопользование	
Магистерская программа	Экология и природопользование	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части образовательной программы	
Формы контроля	модульный контроль, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество часов	72	
- лекционных	14	
- практических, семинарских		
- 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 «Экологическая биохимия»* является изучение экологического взаимодействия между организмами, опосредуемыми веществами, которые являются регуляторами экологических процессов, рассмотрение молекулярных механизмов биотрансформации ксенобиотиков.

*Основными задачами изучения дисциплины являются:*

- изучение эколого-биохимического взаимодействия с участием организмов, относящихся к различным систематическим группам
- формирование понимания практической значимости биохимической экологии.
- развитие умений и навыков проведения лабораторных экспериментов

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины

«Экологическая биохимия» 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): ОК-1** (способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу); **ОК-3** (готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала).

**б) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-2** (способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности), **ОПК-8** (готовность к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность)).

**в) профессиональных (ПК): ПК-1** (способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований), **ПК-4** (способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:** закономерности и регуляцию основных биохимических процессов в клетке при меняющихся условиях внешней среды (повышение температуры, влияние ксенобиотиков);

**уметь:** ориентироваться в проблемах, связанных с биохимической адаптацией живых организмов к внешней среде;

**владеть:** навыками самостоятельного достижения должного уровня подготовленности по дисциплине экологическая биохимия.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1.</b> Экологическая биохимия как наука о биохимических механизмах взаимодействия живых организмов и внешней среды	Предпосылки возникновения и развития биохимической экологии. Предмет, объекты и методы биохимической экологии. Практическая значимость дисциплины. Основные понятия биохимической экологии. Классификация типов химических воздействий организмов на среду. Межвидовые и внутривидовые взаимодействия.
<b>Тема 2.</b> Эколого-биохимические взаимодействия	Биохимические аспекты симбиоза грибов и растений. Биохимические особенности грибов-микризообразователей. Значение грибных метаболитов для повышения устойчивости

высших растений с грибами	растений фитофагам. Биохимические аспекты паразитизма грибов на растениях. Биохимические средства нападения грибов на растения. Патотоксины. Гормоны роста. Ферменты: пектиназы, полисахаридгидролазы и т.д. Вещества, закупоривающие сосуды. Воздействие грибов на накопление в растениях токсичных метаболитов. Химические средства защиты растений от грибов. Преинфекционные соединения. Постинфекционные соединения. Фенолы и цианогенные гликозиды. Фитоалексины. Элиситоры. Ингибиторы грибных ферментов. Практическая значимость антифунгальных метаболитов растений.
<b>Тема 3.</b> Эколого-биохимические взаимодействия высших растений	Аллелопатические взаимодействия между растениями. Значение растительной аллелопатии для развития сукцессии. Значение аллелопатии в прикладной экологии. Аллелопатические взаимодействия культурных растений и сорняков. Фитотоксическое действие пожнивных остатков.
<b>Тема 4.</b> Эколого-биохимические взаимодействия высших растений и животных	Концепция биохимической коэволюции растений и животных. Регуляция химическими веществами растений пищевого поведения животных-фитофагов. Практическая значимость хеморегуляторов пищевого поведения фитофагов. Растительные хеморегуляторы онтогенеза и плодовитости фитофагов. Воздействие веществ растений на беспозвоночных. Гормоны линьки членистоногих. Хеморегуляторы, воздействующие на позвоночных животных. Ингибиторы плодовитости гормональной и негормональной природы. Мутагены и канцерогены. Антиканцерогенное действие растительных метаболитов. Стимуляторы плодовитости. Вторичные метаболиты растений, используемые животными. Вещества, привлекающие опылителей.

Курс предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, различные формы контроля знаний. Учебный материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов обучения. При проведении лекций и лабораторных работ для объяснения и облегчения восприятия материала используются мультимедийные презентации, интернет-ресурсы и учебные научно-популярные фильмы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия), проблемное обучение, рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, блочно-модульное структурирование.

## Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	В Т.Ч.					всего	В Т.Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<b>Тема 1.</b> Экологическая биохимия как наука о биохимических механизмах взаимодействия живых организмов и внешней среды	13	2			11							
<b>Тема 2.</b> Эколого-биохимические взаимодействия высших растений с грибами	19	4		4	11							
<b>Тема 3.</b> Эколого-биохимические взаимодействия высших растений	23	4		8	11							
<b>Тема 4.</b> Эколого-биохимические взаимодействия высших растений и животных	17	4		2	11							
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>44</b>							
<b>Всего часов</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>44</b>							

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

### Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Экологическая биохимия как наука о биохимических механизмах взаимодействия живых организмов и внешней среды	2
2	Эколого-биохимические взаимодействия высших растений с грибами	4
3	Эколого-биохимические взаимодействия высших растений	4
4	Эколого-биохимические взаимодействия высших растений и животных	4
<b>ВСЕГО</b>		<b>14</b>

### Темы практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Темы лабораторных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Определение антибиотической активности культуральных фильтратов дереворазрушающих грибов	4
2	Исследование фитонцидной активности комнатных растений	4
3	Количественное определение аскорбиновой кислоты в растительных тканях	4
4	Определение активности полифенолоксидазы	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>14</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Задание для СРС</i>	<i>Количество часов</i>
1	Экологическая биохимия как наука о биохимических механизмах взаимодействия живых организмов и внешней среды	Проработать лекционный материал, основную и дополнительную литературу; подготовиться к текущему контролю знаний и лабораторным работам; написать реферат и подготовиться к его защите	11
2	Эколого-биохимические взаимодействия высших растений с грибами		11
3	Эколого-биохимические взаимодействия высших растений		11
4	Эколого-биохимические		11

	взаимодействия высших растений и животных		
<b>ВСЕГО</b>			<b>44</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания программой не предусмотрены.

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Значение эколого-биохимических взаимодействий для гомеостаза экосистем.
2. Методы исследования эколого-биохимических взаимодействий.
3. Сенсорные системы микроорганизмов, опосредующих эколого-биохимические связи.
4. Эколого-биохимическая роль микоризы.
5. Практическая значимость метаболитов, опосредующих взаимосвязь грибов и растений.
6. Экологическое и прикладное значение метаболитов, участвующих в аллелопатических взаимодействиях у растений.
7. Биохимические механизмы адаптации растений к абиотическим факторам.
8. Токсины растений: структура, механизм действия и практическое использование.
9. Пищевые аттрактанты – химическая природа и механизм действия.
10. Мутагенные и канцерогенные вещества растительного происхождения

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологический

Направление подготовки: **05.04.06 Экология и природопользование**  
 Магистерская программа: **Экология и природопользование**  
 Программа подготовки: **академическая магистратура**  
 Семестр: **2**  
 Учебная дисциплина: **Экологическая биохимия**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

1. Значение эколого-биохимических взаимодействий для гомеостаза экосистем.
2. Экологическое и прикладное значение метаболитов, участвующих в аллелопатических взаимодействиях у растений.
3. Пищевые аттрактанты – химическая природа и механизм действия.

Утверждено на заседании кафедры физиологии растений

Протокол № \_\_\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



**Критерии оценивания модульного контроля**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	10
Задание 2	10
Задание 3	10
<b>ВСЕГО</b>	<b>30</b>

**10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА***Теоретические вопросы к экзамену*

1. Предмет биохимической экологии. Цели, задачи, методы.
2. Практическое использование достижений биохимической экологии в природопользовании (сельское хозяйство, промышленное лесопользование, деградация загрязнений и т.д.).
3. Основные типы и экологические функции химических веществ – объектов биохимической экологии.
4. Эколого-биохимические взаимодействия с участием грибов.
5. Биохимические механизмы воздействия патогенных грибов на растения.
6. Биохимические средства защиты высших растений от патогенных грибов и их экологическая функция.
7. Пре- и постинфекционные соединения высших растений, их практическое использование.
8. Эколого-биохимические взаимодействия между высшими растениями и их практическая значимость.
9. Биохимическая коэволюция разных групп организмов.
10. Общая характеристика химических веществ растений, выполняющих защитную функцию.
11. Токсины растений – классификация, характер действия, экологическая и практическая значимость.
12. Пищевые аттрактанты.
13. Растительные хеморегуляторы онтогенеза и плодовитости фитофагов – общая характеристика.
14. Соединения растительной природы, влияющие на плодовитость фитофагов.
15. Влияние химических веществ растительного происхождения на онтогенез насекомых.
16. Использование животными вторичных метаболитов растений.

*Образец экзаменационного билета***ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет биологический

<i>Направление подготовки:</i>	<b>05.04.06 Экология и природопользование</b>
<i>Магистерская программа:</i>	<b>Экология и природопользование</b>
<i>Программа подготовки:</i>	<b>академическая магистратура</b>
<i>Семестр</i>	<b>2</b>
<i>Учебная дисциплина</i>	<b>Экологическая биохимия</b>

**БИЛЕТ № 1**

1. Практическое использование достижений биохимической экологии в природопользовании (сельское хозяйство, промышленное лесопользование, деградация загрязнений и т.д.).
2. Эколого-биохимические взаимодействия между высшими растениями и их практическая значимость.
3. Соединения растительной природы, влияющие на плодovitость фитофагов.

Утверждено на заседании кафедры физиологии растений

Протокол № от „ ” \_\_\_\_\_ 202\_ года

И.о. зав. кафедрой физиологии растений \_\_\_\_\_ Демченко С.И.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Демченко С.И.

**Критерии оценивания экзамена**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	10
Задание 2	10
Задание 3	10
<b>ВСЕГО</b>	<b>30</b>

**11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ**

Тестовые задания программой не предусмотрены

**12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

*Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины*

<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Количество баллов</b>
Текущий контроль: - защита рефератов	Собеседование	24
- защита лабораторных работ	Устный опрос	16
Модульный контроль	Письменный опрос	30
Экзамен	Собеседование	30
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

**Шкала соответствия баллов национальной шкале**

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

		с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	
--	--	---	--

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, оснащенной необходимой химической посудой, химическими реактивами и приборами.

### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Попов, А. Ф. Структура и механизм действия ферментов: учеб. пособие по спецкурсу "Молекулярная биохимия" / А.Ф.Попов, Н.Т. Малеева, О. В. Баранова; Донецкий нац. ун-т, Хим. фак. - Донецк: ДонНУ, 2009. - 91 с.	20	-
2.	Биотехнология: теория и практика: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Биология" / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. - Москва: Оникс, 2009. – 492 с.	15	-
3.	Бойко С.М. Вступ до біотехнології: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., що навчаються за напрямом підготовки - Біологія] / С.М. Бойко; Донецький нац. ун-т. - Донецьк: ДонНУ, 2010. - 149 с.	20	-
4.	Попов, А. Ф. Структура и механизм действия ферментов [Электронный ресурс]: учеб. пособие по спецкурсу "Молекулярная биохимия" / А. Ф. Попов, Н. Т. Малеева, О. В. Баранова; Донецкий нац. ун-т, Хим. фак. - Донецк: ДонНУ, 2009. - Электронные данные	0	+
<b>Дополнительная литература</b>			
5.	Ферменти: структура, механізм дії, модельні системи [Електронний ресурс]: навч. посіб. / А. Ф. Попов, Н. Т. Малєєва, І. В. Капітанов, О. В. Баранова ; Донецький нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2013. - Електронні дані	0	+
6.	Прикладная экобиотехнология [Текст]: в 2 т.: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Биотехнология". Т. 1 / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников и др. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 629 с.	1	-
7.	Прикладная экобиотехнология [Текст]: в 2 т.: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Биотехнология". Т. 2 / А.Е. Кузнецов,	1	-

	Н.Б. Градова, С.В. Лушников и др. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 485 с.		
--	--	--	--

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

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

<http://fizrast.ru/> – Онлайн энциклопедия по физиологии растений

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

## 16. 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.

## 17. 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 202\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_