

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа магистратуры
06.04.01 Биология

Направление (профиль) программы
Биохимия и молекулярная биология

Форма обучения
очная, очно-заочная

Статус дисциплины:
часть, формируемая участниками образовательных отношений

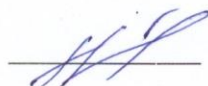
Махачкала, 2022 г.

Рабочая программа дисциплины «Экологическая биохимия» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология от 11 августа 2020 года № 934.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Нурмагомедова П.М., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «22» марта 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой



Халилов Р.А.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 23 марта 2022 г., протокол № 7

Председатель



Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31 марта 2022 г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **Экологическая биохимия** входит в часть дисциплин формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы по направлению **06.04.01 Биология**.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой **биохимии и биофизики**.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с механизмами биохимической адаптации живых организмов к экологическим и экстремальным факторам окружающей среды, взаимовлиянием растений и животных. Также рассматриваются реакции детоксикации ксенобиотиков, в том числе лекарственных препаратов, поступающих в организм.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – **ОПК-4, ОПК-5**, профессиональных – **ПК-1**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции, практические занятия и самостоятельная работа**.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме **устных выступлений с докладами, коллоквиум и презентации**, промежуточный контроль в форме **экзамена**

Объем дисциплины **4** зачетных единиц, в том числе в академических часах 144 по видам учебных занятий: 32ч. ауд. (16ч. лекций, 16ч. практ. занятий) и 76 часов сам. работы студентов.

а) очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консультации
		всего	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСП				
3	144	32	16		16			76+36	экзамен	

б) очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консультации
		всего	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСП				
3	144	32	14		18			76+36	экзамен	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Экологическая биохимия** являются приобретение обучающимися навыков научно-исследовательской и научно-производственной деятельности, самостоятельное планирование, выбор цели

и постановка экспериментальных исследований; способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина *Экологическая биохимия* входит в часть дисциплин формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы по направлению **06.04.01 Биология** образовательной программы *магистратуры* по направлению **06.04.01 Биология**

Освоение дисциплины *Экологическая биохимия* основывается на знаниях, полученных в ходе изучения экологии, органической химии, биохимии, физиологии растений и животных. *Экологическая биохимия* способствует углублению знаний общего профессионального цикла биологических дисциплин.

Для освоения данной дисциплины магистр должен знать экологические факторы, влияющие на жизнедеятельность растений и животных, физиологические и биохимические механизмы жизнедеятельности живых существ и механизмы адаптации к изменяющимся условиям.

Знание «*Экологической биохимии*» необходимо для понимания механизмов детоксикации ксенобиотиков (в том числе и лекарств), а также токсических веществ, способных попасть в организм из-за неблагоприятных условий на производстве, или производственных выбросов, попадающих в атмосферу и создающих предпосылки к экологическим катастрофам.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения

<p>ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности</p>	<p>ОПК-4.1. Осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии</p>	<p>Знает: основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; Умеет: использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы; Владеет: навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.</p>	<p>Устный опрос, решение тестовых заданий, написание рефератов, выступления с докладами</p>
	<p>ОПК-4.2. Применяет основные принципы биомониторинга, охраны животного мира и использования ресурсов живой природы в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: методы оценки состояния объектов животного мира и мест их обитания; основные принципы природопользования, принципы организации особо охраняемых природных территорий и охотничьих хозяйств; содержание экологического образования; категории хозяйственной значимости животных; основные принципы организации экологического образования – источники и виды вредных воздействий на окружающую природную среду; современные методы</p>	

		<p>контроля содержания загрязняющих веществ в различных объектах окружающей среды; показатели нормирования качества среды (атмосферного воздуха, почв, водных объектов), критерии оценки;</p> <p>Умеет: анализировать материал учетных работ и документальной базы по ресурсам животного мира; вести экологическую пропаганду; работать с лабораторным оборудованием по оценке состояния окружающей среды; проводить оценку качества окружающей среды с использованием контактных методов контроля; работать с нормативными документами по загрязнению;</p> <p>Владеет: основными принципами оценки качества среды; основными принципами проведения экологической экспертизы и расчета ущерба; основами экологического обучения, воспитания и просвещения; основными принципами биомониторинга и охраны животных, представлениями о системе и специфике контроля водных ресурсов, атмосферного воздуха, почв.</p>	
<p>ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов</p>	<p>ОПК-5.1. Планирует создание новых технологий и предлагает пути их реализации в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; перспективные направления новых биотехнологических разработок.</p> <p>Умеет: применять критерии оценки эффективности</p>	<p>Устный опрос, решение тестовых заданий, написание рефератов, выступления с докладами, дискуссии за круглым столом, интерактивные занятия. составление тестовых заданий и кроссвордов.</p>

	<p>ОПК-5.2. Разрабатывает и осуществляет комплекс мероприятий по внедрению малоотходных и безотходных процессов.</p>	<p>биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. Владеет: опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.</p> <p>Знает: нормы выбросов, сбросов и отходов; Умеет: применять знания по внедрению малоотходных и безотходных технологически процессов в создании новых технологий в сфере профессиональной деятельности; Владеет: навыками для разработки норм выбросов и размещения отходов</p>	<p>Проведение лабораторных работ во внеаудиторное время Case-study- (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)</p>
<p>ПК-1. Способен использовать знания о разнообразии и функционировании биологических систем всех уровней организации, а также факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов в профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	<p>ПК-1.1. Применяет знание биологического разнообразия и методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач</p>	<p>Знает: основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования; Умеет: проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами; Владеет: навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций</p>	<p>Устный опрос, решение тестовых заданий, написание рефератов, выступления с докладами</p>

	<p>ПК-1.2. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p>	<p>Знает основные понятия и методы фундаментальных разделов биологии, необходимые для освоения современных проблем биологии; х проблем биологии; теоретические основы, достижения и проблемы современной биологии; основные тенденции развития образовательной системы в решении современных проблем биологии;</p> <p>Умеет: применять общенаучные познавательные принципы при организации и проведении исследований в области биологии; использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности; использовать новейшие информационные технологии для постановки и решения задач современной биологии; выявлять взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в вузе;</p> <p>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); способами решения новых исследовательских задач;</p>	
--	---	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **4** зачетных единиц, **144** акад. часов.

4.2.a) Структура дисциплины очной формы обучения.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Молекулярные механизмы взаимодействий в природных экосистемах.									
1	Предмет и задачи экологической биохимии.	11	1	2	2			8	Устный опрос, рефераты, презентации, круглый стол.
2	Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.	11	2-4	2	4			18	
<i>Итого по модулю 1:</i>			4	4	6			26	
Модуль 2. Биохимические адаптации организмов к изменяющимся факторам среды									
3	Стратегии биохимической адаптации.	11	5-6	2				6	Устный опрос, рефераты, презентации, круглый стол.
4	Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.	11	7-10	2	2			10	
5.	Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.	11	11-13	2	2			10	
<i>Итого по модулю 2:</i>			9	6	4			26	
Модуль 3. Эколого-биохимические аспекты биотрансформации и биodeградации ксенобиотиков.									
6.	Биотрансформация ксенобиотиков.	11	14-15	2	2			8	Устный опрос, рефераты, презентации, круглый стол.
7.	Биodeградация ксенобиотиков.		16-17	2	2			8	
8	Детоксикация лекарств и алкоголя в организме			2	2			8	
<i>Итого по модулю 3:</i>			4	6	6			24	

	Экзамен								36
	Итого		17	16	16			76	

4.2 б). Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Молекулярные механизмы взаимодействий в природных экосистемах.									
1	Предмет и задачи экологической биохимии.	11	1	2	2			8	Устный опрос, рефераты, презентации, круглый стол.
2	Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.	11	2-4	2	4			18	
<i>Итого по модулю 1:</i>			4	4	6			26	
Модуль 2. Биохимические адаптации организмов к изменяющимся факторам среды									
3	Стратегии биохимической адаптации.	11	5-6	2				6	Устный опрос, рефераты, презентации, круглый стол.
4	Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.	11	7-10	2	2			10	
5.	Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.	11	11-13	2	2			10	
<i>Итого по модулю 2:</i>			9	6	4			26	
Модуль 3. Эколого-биохимические аспекты биотрансформации и биodeградации ксенобиотиков.									
6.	Биотрансформация ксенобиотиков.	11	14-15	2	2			10	Устный опрос, рефераты, презентации, круглый стол.
7.	Биodeградация ксенобиотиков.		16-17	2	2			10	

8	Детоксикация лекарств и алкоголя в организме				2			6	
	<i>Итого по модулю 3:</i>		4	4	6			26	
	<i>Экзамен</i>								36
	Итого		17	14	16			78	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Молекулярные механизмы взаимодействий в природных экосистемах.

Тема 1. Предмет и задачи экологической биохимии

Связь экологической биохимии с другими науками, роль ее в углублении знаний в области естественно - научных дисциплин и формировании гражданской позиции в отношении к окружающей среде.

Задачи экологической биохимии.

Тема 2. Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.

Биосфера, ее экологическая роль. Классификация экологических факторов. Важнейшие экологические факторы. Способы взаимодействия между организмами. Экологические проблемы объединяющие такие среды как вода, воздух и почва. Хемомедиаторы, их функции. Гормональные взаимодействия между растениями и животными.

Модуль 2. Биохимические адаптации организмов к изменяющимся факторам среды

Тема 3. Стратегии биохимической адаптации.

Типы адаптации. Скорость биохимической адаптации. Адаптация макромолекул и микросреды. Гомеостаз и энантиостаз. Метаболическая регуляция.

Тема 4. Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.

Факторы среды влияющие на рост и развитие растений. Адаптация растений к засухе, затоплению, холоду, солености почвы. Адаптация растений к тяжелым металлам и селену. Приспособление растений к солености почв на примере растений Дагестана.

Тема 5. Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.

Адаптация животных к температурному фактору, гипоксии, гипероксии. Холостые циклы и их роль в терморегуляции. Бурая жировая ткань, особенности метаболизма. Гормональные взаимодействия между растениями и животными.

Модуль 3. Эколого-биохимические аспекты биотрансформации и биодegradации ксенобиотиков.

Тема 6. Биотрансформация ксенобиотиков.

Поллютанты, их токсическое действие и клеточные мишени.
Поллютанты в быту. Влияние тяжелых металлов на белковый состав рыб Каспийского моря. Опасность применения различных гормонов роста при разведении птиц и крупного рогатого скота, для здоровья населения и экологии Дагестана.

Тема 7. Биодegradация ксенобиотиков.

Особенности метаболизма ксенобиотиков.
Детоксикация лекарственных препаратов в организме. Детоксикация алкоголя. Реакции детоксикации алкоголя в печени.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

- 1. Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.*
- 2. Стратегии биохимической адаптации. Метаболическая регуляция.*
- 3. Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам*
- 4. Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды*
- 5. Биотрансформация ксенобиотиков. Опасность продуктов биотрансформации ксенобиотиков.*
- 6. Биодegradация ксенобиотиков.*

На практических занятиях заслушиваются также рефераты и презентации, выполненные магистрантами по каждой теме.

5. Образовательные технологии

Активные инновационные методы обучения

- не имитационные методы;
- неигровые имитационные методы;
- игровые имитационные методы (интерактивные методы) –

Не имитационные методы:

- проблемная лекция,
- лекция-пресс-конференция,
- лекция-беседа, лекция-дискуссия;
- лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде

краткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;
-лекция-консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Неигровые имитационные методы:

-кейс-метод, контекстное обучение,
-тренинг, конкурс профессионального мастерства;
-метод абсурда, заключающийся в предложении решить заведомо не выполнимую профессиональную задачу;
методы группового решения творческих задач•
метод Дельфи

Игровые имитационные методы

(основные интерактивные методы):

-Круглый стол, дискуссия, дебаты
-Деловые и ролевые игры•
Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов.

План самостоятельной работы:

уяснить сущность вопроса;
определить главные положения;
переработать лекционный конспект и внести в него дополнения из учебников;
просмотреть иллюстрирующий учебный материал рисунки, схемы, графики;
сделать краткую запись в виде плана, таблицы, схемы;
выписать в словарь новые термины.

Форма отчетности: оформление реферата.

Работа над рефератом.

Реферат – краткое изложение в письменной форме или в форме публичного доклада содержания научных трудов, периодической литературы по определенной теме.

Цель написания – научиться самостоятельно отобрать, анализировать и обобщить материал, выявить общие закономерности биологических процессов.

Для написания реферата необходимо:

выбрать тему;

используя список рекомендуемой литературы;

подобрать необходимые источники (монографии, сборники, периодику);
 составить план реферата;
 сделать литературный обзор материала и написать конспект;
 проиллюстрировать работу схемами, таблицами, графиками;
 сделать выводы, выразив свое отношение к изученной проблеме;
 оформить реферат согласно требованиям ГОСТа;
 учитывая замечания преподавателя, внести исправления;
 представить прорецензированную работу к защите и сдать преподавателю.

Работа с литературными источниками.

1. Ознакомиться с имеющимися в библиотеке систематическими, алфавитными, предметными каталогами.
2. В первую очередь изучить педагогическую, методическую, научную, периодическую литературу содержащую теоретические основы проблемы. Затем познакомиться с литературными источниками, раскрывающими более узкие и частные вопросы.
3. Детально проработать публикации (если таковые есть) преподавателей кафедры посвященной данной теме.
4. Составить собственную библиографическую картотеку.

Работа при подготовке к коллоквиуму, зачету, экзамену.

1. Внимательно прочитать вопрос.
2. Составить план и при необходимости конспект вопроса.
3. Вспомнить основные термины, понятия, закономерности и законы по теме.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Темы рефератов по дисциплине «**Экологическая биохимия**»

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание
---	--	-------------------

		самостоятельной работы
1.	Загрязнение атмосферы выхлопными газами и его экологическая опасность.	Выступление на семинаре с презентацией
2.	Приспосабливание растений к солености почв на примере растений Дагестана	Выступление на семинаре и презентация
3.	Влияние тяжелых металлов на белковый состав рыб Каспийского моря	Доклад на научном семинаре с презентацией
4.	Опасность для здоровья населения и экологии Дагестана применения различных гормонов для ускоренного роста птиц и крупного рогатого скота.	Доклад с презентацией Доклад на научном семинаре
5.	Детоксикация лекарственных препаратов в организме.	Реферат
6.	Детоксикация алкоголя. Реакции детоксикации алкоголя в печени	Реферат
7.	Феромоны в жизни животных и человека	Доклад с презентацией

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи экологической биохимии
2. Основные реакции, протекающие в разных слоях атмосферы.
3. Роль антропогенного фактора. Циклы перекисного и гидроперекисного радикалов, их роль.
4. Смог, его причины и следствия. Кислотные дожди, причины и следствия. Роль воды в атмосфере.
5. Парниковые газы, их экологическая роль и способы борьбы с ними. Загрязнение атмосферы соединениями углерода, азота, серы и тяжелыми металлами. Причины и следствия. Защита атмосферы.
6. Классификация экологических факторов. Важнейшие экологические факторы.
7. Способы взаимодействия между организмами.
8. Экологические нарушения, связанные со светом и ионизирующим излучением Земли.
9. Экологические проблемы объединяющие такие среды как вода, воздух и почва.
10. Организмы, человек, информация – экологическая общность и отличия.

11. Качественные и количественные характеристики гидросферы. Основные компоненты воды, их роль. Главные катионы, их функции. Главные анионы, их функции.
12. Цикл пероксида водорода, его экологическая роль. Основное равновесие в водоеме, его поддержание. Трофические цепи, их функции. Примеры трофических цепей. Донные отложения, их экологические функции.
13. Проблема сине-зеленых водорослей. Самоочистка водоемов, виды и их характеристика. Основные правила растворения, сорбции, гидролиза, фотолиза и окисления.
14. Циклы пероксида водорода, перекисного и супероксид анион-радикалов, их роль в водоеме.
15. Биосфера, ее экологическая роль. Происхождение и эволюция организмов. Биогенные элементы, законы и правила.
16. Биологическая роль на примере отдельных макро- и микроэлементов. Биогеохимические циклы, их нарушение и поддержание. Биотический круговорот элементов (примеры), его роль. Хемомедиаторы, их функции.
17. Поллютанты, их токсическое действие и клеточные мишени. Поллютанты в быту. Защита биосферы.
18. Загрязнение атмосферы выхлопными газами и его экологическая опасность.
19. Приспособление растений к солености почв на примере растений Дагестана.
20. Влияние тяжелых металлов на белковый состав рыб Каспийского моря.
21. Опасность применения различных гормонов роста при разведении птиц и крупного рогатого скота, для здоровья населения и экологии Дагестана.
22. Детоксикация лекарственных препаратов в организме.
23. Детоксикация алкоголя. Реакции детоксикации алкоголя в печени.
24. Адаптация растений к экологическим факторам среды.
25. Стратегии биохимической адаптации.
26. Типы адаптаций.
27. Адаптация растений к засолению и затоплению.
28. Адаптация животных к температуре.
29. Холостые циклы и их роль в терморегуляции.
30. Бурая жировая ткань, особенности метаболизма.
31. Адаптация растений к селену и тяжелым металлам.
32. Детоксикация фенолов, гербицидов.
33. Гормональные взаимодействия между растениями и животными.
34. Особенности метаболизма ксенобиотиков.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 20 баллов,
- участие на практических занятиях 40 баллов,
- выполнение самостоятельных заданий -40 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 35баллов,
- письменная контрольная работа - 35 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Адрес сайта курса: <http://edu.dgu.ru/enrol/index.php?id=2278>

Основная литература:

1. Емельянов В.В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Емельянов, Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — 978-5-7996-1893-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68228.html>
2. Андрусенко С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>
3. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 672 с. — 978-985-06-2321-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24052.html>
4. Егоров В.В. Экологическая химия: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2009. 192 с.: ил. Учебники для вузов
5. *Остроумов, С.А.* Введение в биохимическую экологию./ С.А. Остроумов Изд-во Московского ун-та, 1986.
6. *3. Харборн Дж.* Введение в экологическую биохимию./ Дж. Харборн М.: Мир, 1985.
7. *4. Хочачка П., Сомеро Дж.* Биохимическая адаптация /Пер. с англ./ – М.: Мир, 1988.

8. *Саприн А.Н.* Детоксикация ксенобиотиков в организме / А.Н. Саприн. Итоги науки и техники. Общие проблемы физико-химической биологии. - М.: ВИНТИ, 1990.
9. *Фелленберг Г.* Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию./ Г. Фелленберг Пер. с нем. - М.: Мир, 1997.
10. *Голиков С.Н.* Общие механизмы токсического действия / С.Н. Голиков, И.В. Саноцкий, Л.А. Тиунов – Л.: Медицина, 1986.
11. *Корте Ф.* Экологическая химия. Основы и концепции./ Ф. Корте, М. Бахадир, В. Клайн и др. Пер. с нем. М.: Мир, 1997.
12. *Федке К.* Биохимия и физиология действия гербицидов. М: Агропромиздат, 1985.
13. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
14. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rrc.dgu.ru
15. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (EastViewInformation, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, Elibrary)

Дополнительная литература:

1. *Головенко Н.Я.* Сравнительная биохимия чужеродных соединений./ Н.Я. Головенко, Т.Л. Карасева. Киев: Наукова Думка, 1983.
2. *Арчаков А.И.* Микросомальное окисление./ А.И. Арчаков. М: Наука, 1975.
3. *Голиков С.Н.* Общие механизмы токсического действия./ С.Н. Голиков, И.В. Саноцкий, Л.А. Тиунов. М: Медицина, 1986.
4. *Ляхович В.В.* Индукция ферментов метаболизма ксенобиотиков./ В.В. Ляхович, И.Б. Цырлов. Новосибирск: Наука, 1981.
5. *Юрин В.М., Кудряшов А.П.* Ксенофитофизиология. Минск: БГУ, 1999.
6. *Кобляков В.А.* Цитохромы семейства Р-450 и их роль в активации проканцерогенов / В.А. Кобляков // Итоги науки и техники. Серия Биологическая химия. М.: ВИНТИ, Т.35, 1990.
7. *Гуляева Л.Ф.* Микросомная монооксигеназная система живых организмов в биомониторинге окружающей среды // Л.Ф. Гуляева, А.Ю. Гришанова, О.А. Громова, Н.М. Слынько, В.А. Вавилин, В.В. Ляхович // Аналитический обзор, серия "Экология". Изд-во ГПНТБ СО РАН, 1994, 101 с.
8. *Guengerich F.P.* Enzymology of Rat Liver Cytochrome P-450 // Mammalian Cytochrome P-450 / Ed. Guengerich F.P. - Boca Raton: CRC Press, 1987. - P.2-54.
9. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**
Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых

журналов по профилю подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг
3. **Moodle** [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/>
4. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. \
5. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г.
6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
7. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
8. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
9. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
10. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
11. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.
12. www.chem.qmul.ac.uk/iubmb - Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
13. www.swissprot.com – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем экологического мониторинга на различных уровнях его реализации. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В ходе изучения курса «**Экологическая биохимия**» особое значение имеет знание фундаментальных знаний по базовым дисциплинам направления. Имеющиеся пробелы необходимо стараться восполнить в ходе самостоятельной работы над каждой темой. Вопросы, возникшие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия.

В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему знаний, полученных ранее на занятиях.

Реферат.

Реферат -это обзор и анализ литературы на выбранную тему.

Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Факты приводимые из литературных источников должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Используемые

материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется перечень программного обеспечения: **ОС Windows, пакет MS Office**

1. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
2. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rsc.dgu.ru
3. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (EastViewInformation, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, elibrary,
4. Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ).
5. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Лабораторная база кафедры биохимии и биофизики, лаборатории общего пользования ДГУ, в том числе лаборатории по молекулярной биологии.

Учебная литература, учебные и научно-популярные фильмы.

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, мультимедиа-проектор.

Компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ.