

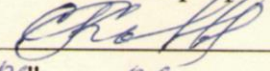
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет

СОГЛАСОВАНО

заведующий кафедрой

д.б.н. проф. Коннова С. А.


"06" 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

председатель НМС факультета

д.б.н. доцент Юдакова О.И.


"06" 06 2023 г.



Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
Биомолекулярные основы техносферной токсикологии

Направление подготовки бакалавриата
06.03.01 – Биология

Профиль подготовки бакалавриата
Прикладная и медицинская экология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Виды заданий и оценочных средств
<p>ПК-1: Способен применять знания о разнообразии и структурно-функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии, доклинических исследований лекарственных средств.</p>	<p>1.1_Б.ПК-1 Демонстрирует базовые представления об разнообразии и структурно-функциональной организации биологических объектов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы, достижения и проблемы токсикологической науки; - основные источники поступления ксенобиотиков в окружающую среду, их распределение, превращение; - общие механизмы действия на живые организмы и виды специфического действия; - принципы токсикологического нормирования и классификации экотоксикантов, механизмы их биотрансформации. 	<ul style="list-style-type: none"> - Тестовые задания - Игровые методики обучения (командные викторины)
	<p>2.1_Б.ПК-1 Демонстрирует знания строения, организации и работы всех систем жизнеобеспечения человека и животных на всех уровнях их организации; регуляторных механизмов, обеспечивающих гомеостаз живых систем, принципов системной организации, дифференциации и интеграции функций организма.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщать и анализировать результаты экспериментов; - применять полученные знания для профилактики и охраны здоровья. 	<ul style="list-style-type: none"> - Доклады - Контрольные работы
	<p>3.1_Б.ПК-1 Демонстрирует знания теоретических основ, достижений и проблем современной биохимии, молекулярной биологии, иммунологии, радиобиологии; молекулярные аспекты интеграции метаболизма, физиологии и экспериментальной фармакологии.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спектром аналитических методов и подходов токсикологии и биохимии; - подходами к диагностике и лечению интоксикаций, оказанию первой помощи при отравлениях. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение лабораторных работ
	<p>4.1_Б.ПК-1 Участвует в работах с использованием живых организмов и биологических систем</p>		

	различных уровней организации в биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии.		
	5.1_Б.ПК-1 Применяет навыки разработки и осуществления экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий.		
ПК-2: Способен использовать знание закономерностей развития экосистем и современные методы биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии для осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания.	1.1_Б.ПК-2 Демонстрирует знание экологического законодательства Российской Федерации, нормативных и методических материалов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов.	Знать: - характеристики и механизм действия различных экологических факторов на организм человека; - прямое и не прямое действие экотоксикантов на молекулярном уровне и факторы, влияющие на токсичность.	– Рефераты – Выполнение лабораторных работ – Игровые методики обучения (индивидуально-групповые web-ребусы с вопросами после просмотра учебных видеофильмов по теме)
	2.1_Б.ПК-2 Следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы, имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану здоровья человека.	Уметь: - применять основные методы анализа и оценки состояния живых систем при воздействиях экотоксикантов.	– Выполнение лабораторных работ
	3.1_Б.ПК-2 Демонстрирует знания методов исследования экосистем и оценки их состояния и участвует в разработке процедур мониторинга в местах проведения исследований и осуществляет работы по мониторингу и охране окружающей среды и здоровья человека.	Владеть: - экспериментальными приемами выделения, пробоподготовки компонентов живой материи в модельных системах и на биологическом материале; - экспериментальными приемами мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.	– Выполнение лабораторных работ – Рефераты
	4.1_Б.ПК-2 Разрабатывает, анализирует и реализует проекты по оценке, мониторингу и восстановлению нарушенных экосистем (покомпонентно и для всей системы в целом), в том числе с применением биотехнологических методов.		

	5.1_Б.ПК-2 Использует приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии и биологического контроля окружающей среды.		
ПК-4: Способен применять в профессиональной деятельности знания биологии, биомедицины, биотехнологии, экологии и доклинических исследованиях лекарственных средств.	1.1_Б.ПК-4 Демонстрирует знания о методах оценки воздействия антропогенной деятельности на структуру и функционирование экосистем разного ранга.	Знать: - эколого-медицинские характеристики состояния биосферы; - основы практической токсикологии, связанной с оказанием помощи при острых токсических поражениях, выявлением и лечением патологии, обусловленной действием профессиональных вредностей.	- Контрольные работы
	2.1_Б.ПК-4 Демонстрирует теоретические и прикладные знания основ современной структурной и динамической биохимии разных классов биомолекул, молекулярных механизмов ферментативного катализа, регуляции метаболизма, основ клеточной биоэнергетики.	Уметь: - использовать знания об основных токсикантах водной, наземной и воздушной среды, общих механизмах их действия на живые организмы для охраны окружающей среды и решения вопросов экологической биотехнологии и биомедицины.	- Тестирование - Выполнение лабораторных работ
	3.1_Б.ПК-4 Демонстрирует современные знания о развитии патологических процессов в организме живых объектов, функциях и механизмах работы иммунной защиты организма, о возможностях фармакологической коррекции патологических состояний.	Владеть: - навыками поиска и анализа информации в области токсикологических знаний, связанных с биологией, биомедициной, биотехнологией и экологией, использованию ее в процессе научно-практической деятельности.	- Выполнение лабораторных работ
	4.1_Б.ПК-4 Правильно интерпретирует требования биомедицинских производств при организации естественнонаучных исследований, излагаемые в нормативных документах.		
	5.1_Б.ПК-4 Участвует в разработке планов и протоколов доклинических исследований, в оценке данных о свойствах испытуемых объектов (лекарственных средств) и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды, в мониторинге качества,		

	эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.		
	6.1_Б.ПК-4 Разрабатывает тест-системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов при составлении прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий.		

Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
5 семестр	<p>Не знает предмет, задачи и методы техносферной токсикологии. Нет основных представлений о разнообразии и структурно-функциональной организации ксенобиотиков, токсичности различных веществ, принципах классификации экотоксикантов и свойствах, определяющих токсичность. Не может охарактеризовать источники поступления ксенобиотиков в окружающую среду, их распределение и превращения в абиотических и биотических элементах окружающей среды. Не в состоянии описать приоритетные техногенные загрязнители и особо опасные экотоксиканты, природные яды и их аналоги. Не понимает механизмы токсического действия веществ, специальные формы токсического процесса. Не умеет обобщать и анализировать результаты экспериментов, применять знания об основных методах</p>	<p>Плохо знает предмет, задачи и методы техносферной токсикологии. Слабо разбирается в разнообразии и структурно-функциональной организации ксенобиотиков, проблеме токсичности различных веществ, принципах классификации экотоксикантов и свойствах, определяющих токсичность. Допускает ошибки при характеристике источников поступления ксенобиотиков в окружающую среду, их распределения и превращения в абиотических и биотических элементах окружающей среды. Неуверенно описывает приоритетные техногенные загрязнители и особо опасные экотоксиканты, природные яды и их аналоги. Слабо понимает механизмы токсического действия веществ, специальные формы токсического процесса. Неуверенно обобщает и анализирует результаты экспериментов, применяет знания об</p>	<p>Хорошо знает предмет, задачи и методы техносферной токсикологии. Разбирается в разнообразии и структурно-функциональной организации ксенобиотиков, проблеме токсичности различных веществ, принципах классификации экотоксикантов и свойствах, определяющих токсичность. Допускает незначительные ошибки при характеристике источников поступления ксенобиотиков в окружающую среду, их распределения и превращения в абиотических и биотических элементах окружающей среды. Описывает приоритетные техногенные загрязнители и особо опасные экотоксиканты, природные яды и их аналоги. Понимает механизмы токсического действия веществ, специальные формы токсического процесса. Умеет обобщать и анализировать результаты экспериментов, применять знания об</p>	<p>Знает предмет, задачи и методы техносферной токсикологии. Отлично разбирается в разнообразии и структурно-функциональной организации ксенобиотиков, проблеме токсичности различных веществ, принципах классификации экотоксикантов и свойствах, определяющих токсичность. Не допускает ошибок при характеристике источников поступления ксенобиотиков в окружающую среду, их распределения и превращения в абиотических и биотических элементах окружающей среды. Уверенно описывает приоритетные техногенные загрязнители и особо опасные экотоксиканты, природные яды и их аналоги. Понимает механизмы токсического действия веществ, специальные формы токсического процесса. Умеет обобщать и анализировать результаты экспериментов, применять знания об основных методах</p>

	<p>анализа и оценки состояния живых систем при воздействиях экотоксикантов. Не владеет практическими навыками обнаружения неорганических и органических токсикантов в объектах окружающей среды, экспериментальными приёмами мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.</p>	<p>основных методах анализа и оценки состояния живых систем при воздействиях экотоксикантов. Неуверенно владеет практическими навыками обнаружения неорганических и органических токсикантов в объектах окружающей среды, экспериментальными приёмами мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.</p>	<p>основных методах анализа и оценки состояния живых систем при воздействиях экотоксикантов. Владеет практическими навыками обнаружения неорганических и органических токсикантов в объектах окружающей среды, экспериментальными приёмами мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.</p>	<p>анализа и оценки состояния живых систем при воздействиях экотоксикантов. Уверенно владеет практическими навыками обнаружения неорганических и органических токсикантов в объектах окружающей среды, экспериментальными приёмами мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.</p>
6 семестр	<p>Не знает теоретические основы, достижения и проблемы техносферной токсикологии. Не представляет различий между прямым и непрямым действием экотоксикантов на молекулярном уровне и не различает факторы, влияющие на токсичность. Не может охарактеризовать токсиканты нервно-паралитического и кожно-нарывного действия, токсиканты с психотропным и наркозависимым действием. Не усвоил основные принципы поступления ксенобиотиков в организм, абсорбции, распределения в организме, биотрансформации и экскреции. Не умеет применять полученные знания для профилактики и охраны здоровья; использовать знания об основных токсикантах водной, наземной и</p>	<p>Плохо знает теоретические основы, достижения и проблемы техносферной токсикологии. Слабо разбирается в различиях между прямым и непрямым действием экотоксикантов на молекулярном уровне и факторах, влияющих на токсичность. Допускает ошибки при характеристике токсикантов нервно-паралитического и кожно-нарывного действия, токсикантов с психотропным и наркозависимым действием. Слабо усвоил основные принципы поступления ксенобиотиков в организм, абсорбции, распределения в организме, биотрансформации и экскреции. Неуверенно применяет полученные знания для профилактики и охраны здоровья; использует знания об основных</p>	<p>Хорошо знает теоретические основы, достижения и проблемы техносферной токсикологии. Разбирается в различиях между прямым и непрямым действием экотоксикантов на молекулярном уровне и факторах, влияющих на токсичность. Допускает незначительные ошибки при характеристике токсикантов нервно-паралитического и кожно-нарывного действия, токсикантов с психотропным и наркозависимым действием. Усвоил основные принципы поступления ксенобиотиков в организм, абсорбции, распределения в организме, биотрансформации и экскреции. Умеет применять полученные знания для профилактики и охраны здоровья; использовать знания об основных</p>	<p>Знает теоретические основы, достижения и проблемы техносферной токсикологии. Отлично разбирается в различиях между прямым и непрямым действием экотоксикантов на молекулярном уровне и факторах, влияющих на токсичность. Не допускает ошибок при характеристике токсикантов нервно-паралитического и кожно-нарывного действия, токсикантов с психотропным и наркозависимым действием. Отлично усвоил основные принципы поступления ксенобиотиков в организм, абсорбции, распределения в организме, биотрансформации и экскреции. Умеет применять полученные знания для профилактики и охраны здоровья; использовать знания об основных токсикантах водной,</p>

	<p>воздушной среды, общих механизмах их действия на живые организмы для охраны окружающей среды и решения вопросов экологической биотехнологии и биомедицины. Не владеет приёмами биотестирования и биоиндикации ксенобиотиков, оценки риска действия лекарственных веществ, основами практической токсикологии, связанной с оказанием помощи при острых токсических поражениях, выявлением и лечением патологии, обусловленной действием профессиональных вредностей.</p>	<p>токсикантах водной, наземной и воздушной среды, общих механизмах их действия на живые организмы для охраны окружающей среды и решения вопросов экологической биотехнологии и биомедицины. Неуверенно владеет приёмами биотестирования и биоиндикации ксенобиотиков, оценки риска действия лекарственных веществ, основами практической токсикологии, связанной с оказанием помощи при острых токсических поражениях, выявлением и лечением патологии, обусловленной действием профессиональных вредностей.</p>	<p>токсикантах водной, наземной и воздушной среды, общих механизмах их действия на живые организмы для охраны окружающей среды и решения вопросов экологической биотехнологии и биомедицины. Владеет приёмами биотестирования и биоиндикации ксенобиотиков, оценки риска действия лекарственных веществ, основами практической токсикологии, связанной с оказанием помощи при острых токсических поражениях, выявлением и лечением патологии, обусловленной действием профессиональных вредностей.</p>	<p>наземной и воздушной среды, общих механизмах их действия на живые организмы для охраны окружающей среды и решения вопросов экологической биотехнологии и биомедицины. Уверенно владеет приёмами биотестирования и биоиндикации ксенобиотиков, оценки риска действия лекарственных веществ, основами практической токсикологии, связанной с оказанием помощи при острых токсических поражениях, выявлением и лечением патологии, обусловленной действием профессиональных вредностей.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценочные средства

1.1 Задания для текущего контроля

1) Задания для оценки « ПК-1 »:

Доклад

При подготовке к семинарским занятиям студенты должны подготовить доклады, в которых они самостоятельно рассматривают тот или иной вопрос токсикологической токсикологии. Доклад является одним из механизмов отработки первичных навыков поиска и анализа учебной и научной литературы, что является важной частью научно-исследовательской деятельности. Тему доклада студент выбирает самостоятельно, из предложенного списка (списки обновляются с учётом научных интересов обучающихся).

Доклад является обязательным элементом для положительной аттестации студента по итогам практических и лабораторных занятий. При подготовке к выступлению с докладом студент отрабатывает навыки работы с литературой, учится выбирать и готовить наглядный материал (презентации, слайды, таблицы), привлекает дополнительные источники информации, приобретает навыки представления материала и ответов на вопросы.

Требования к докладу

В докладе должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, введение слушателей в проблему, основная содержательная часть, раскрывающая тему сообщения, и заключение, подводнящее итог сказанному и открывающее мало исследованные области в указанной проблеме. Во введении непременно следует сформулировать проблему, обосновать ее актуальность, дать краткую характеристику используемых в работе источников и научных публикаций, четко сформулировать цель и задачи работы. В заключительной части обязательно наличие основных результирующих выводов по затронутым проблемам. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы.

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если:

- студент выступил с сообщением на семинарском занятии и раскрыл тему,
- продемонстрировал способность к самостоятельной работе с научной литературой,
- подготовил наглядный материал, облегчающий понимание существа доклада слушателями,
- успешно ответил на вопросы студентов и преподавателя по теме.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если

- структура и форма доклада не соответствуют предъявляемым выше требованиям,
- содержание доклада носит реферативный характер, отсутствуют самостоятельные выводы студента по исследуемой теме.

Примерные темы докладов:

1. Становление токсикологии на научные основы в России.
2. Молекулярные механизмы воздействия токсикантов на организм.
3. Экстремальные синдромы химической патологии.

4. Экологотоксикологическая оценка химического загрязнения отдельных районов города Саратова.
5. Динамика биоразнообразия в условиях химического загрязнения окружающей среды.
6. Динамика растительных и животных сообществ в зоне воздействия металлургических предприятий.
7. Динамика почвенных сообществ после разливов нефти и нефтепродуктов.
8. Основные концепции экологического нормирования. Виды нормативов.
9. Прогнозирование экологического эффекта воздействия токсических веществ.
10. Цитогенетические исследования популяционного стресса.
11. Экоотоксиканты и популяции.
12. Современная трактовка воздействия мутагенов на генофонд популяций.
13. Методические приемы выявления, извлечения и анализа экоотоксикантов в объектах окружающей среды.
14. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для токсикологического анализа.
15. Применение хроматографических методов в химико-токсикологическом анализе.

Контрольная работа

Контроль выполнения и критерии оценивания

Задание рассчитано на 30 минут, включает 3 блока вопросов. Блок 1 – тестовые варианты заданий (максимально за задания этого блока можно набрать 1 балл, 0,5 баллов за вопрос). Блок 2 – задания на описание механизмов изученных процессов и явлений, и Блок 3 – задания на знания методов обнаружения и анализа токсикантов. Правильный ответ на вопросы второго и третьего блока оценивается – в 1 балл (максимально можно набрать 2 балла).

При ошибках в ответах на вопросы Блока 2 оценка за каждый из вопросов может быть снижена на 0,5 балла. Итоговая оценка задания производится сложением набранных баллов и округлением до целых чисел.

Пример контрольной работы по теме: «Приоритетные техногенные загрязнители и особо опасные экоотоксиканты. Природные яды и их аналоги»

проводится с целью промежуточного контроля за усвоением учащимися знаний об основных техногенных загрязнителях и особо опасных токсинах. Студентам предлагаются 3 варианта заданий на группу.

Вариант 1.

Выбрать верное:

1. К группе микотоксинов относят:
 - а) амигдалин б) ботулотоксин в) эрготамин г) сакситоксин
2. Пестициды, используемые для борьбы с клещами, называют:
 - а) родентициды б) инсектициды в) гербициды г) акарициды

Описать механизмы изученных процессов и явлений:

3. Опишите механизм действия синильной кислоты.
4. Какое воздействие на человека оказывают нитриты? Опишите.

Описать методы обнаружения и анализа токсикантов:

5. Как можно обнаружить железо в водном растворе, опишите.
6. С помощью какой реакции можно обнаружить этанол?

Вариант 2.

Выбрать верное:

1. К ядовитым галогенпроизводным относят:
 - а) фенол б) хлороформ в) этиленгликоль г) сероуглерод

2. Диоксин вызывает у человека специфическое заболевание:
 - а) метгемоглобинемия б) порфирия в) астма г) болезнь Юшо

Описать механизмы изученных процессов и явлений:
3. Опишите токсическое действие метанола.
4. Что происходит в организме при отравлении угарным газом? Опишите.

Описать методы обнаружения и анализа токсикантов:
5. Как можно обнаружить медь в исследуемом растворе, опишите.
6. Каким методом можно обнаружить нитриты в водной пробе? Опишите ход исследования.

Вариант 3.

Выбрать верное:

1. К полициклическим ароматическим углеводородам (ПАУ) относятся:
 - а) бенз(а)пирен б) этилен в) бензол г) ацетон
2. К токсичным неорганическим соединениям, содержащимся в атмосфере в достаточно высоких концентрациях, относят:
 - а) NaCl б) SO₂ в) CuSO₄ г) CaO

Описать механизмы изученных процессов и явлений:
3. Какие алкалоиды наиболее опасны, опишите их действие.
4. Какое воздействие на человека оказывает ртуть, опишите.

Описать методы обнаружения и анализа токсикантов:
5. Приведите примеры способов качественного обнаружения нитратов в сельскохозяйственной продукции.
6. Что такое метгемоглобин, как он образуется? Напишите реакцию.

Тесты

Методические указания. Тесты для текущего контроля выполняются в письменном виде с ограничением времени: не более двух минут на задание. При выполнении тестов может быть использована платформа IpsilonUni.

Критерии оценивания. Уровень выполнения текущих тестовых заданий оценивается в процентах правильных ответов, которые затем переводятся в оценку. Баллы выставляются следующим образом:

правильное выполнение задания, где надо выбрать один верный ответ – **2 балла**;
 безошибочно выполненное задание при условии выбора из предложенных более одного правильного ответа – **2 балла**, если правильные ответы выбраны не все – **1 балл**.

Оценка соответствует следующей шкале:

<i>Оценка</i>	<i>Кол-во баллов</i>	<i>Процент верных ответов</i>
Отлично	Более 41	Свыше 86 %
Хорошо	29-41	61-85 %
Удовлетворительно	24-28	50-60 %
Неудовлетворительно	менее 24	менее 50 %

Пример тестового задания по теме «Поступление ксенобиотиков в организм человека, резорбция и распределение»

1. При взаимодействии нитритов и аминов в желудочно-кишечном тракте человека образуются опасные канцерогены:
 - а) амигдалины
 - б) аминотоксины
 - в) дифениламины
 - г) нитрозамины
2. Энтеральным называют путь введения токсикантов:
 - а) через пищеварительный тракт

- б) минуя пищеварительный тракт
 - в) через лёгкие
 - г) через кожу
3. Летучие яды обладают:
- а) высокой липофильностью и летучестью
 - б) низкой растворимостью в жирах и высокой гидрофильностью
 - в) низкой абсорбирующей способностью и низкой липофильностью
 - г) высокой летучестью и высокой гидрофильностью
4. Экскреция токсикантов и их метаболитов преимущественно происходят в:
- а) соединительной ткани
 - б) почках
 - в) печени
 - г) жировой ткани
5. Через мембрану клетки легче проникают вещества:
- а) гидрофильные
 - б) фосфорорганические соединения
 - в) липофильные
 - г) сублингвальные
6. К парентеральному пути поступления токсикантов относят:
- а) через пищеварительный тракт
 - б) через рот
 - в) через кожу
 - г) через пищевод
7. Основным механизмом всасывания токсичных веществ в кишечнике – это:
- а) фильтрация
 - б) диффузия
 - в) пиноцитоз
 - г) активный транспорт
8. Повышение текучести клеточных мембран свойственно для токсического действия:
- а) этилового спирта
 - б) морфина
 - в) производных барбитуровой кислоты
 - г) сердечных гликозидов

Задания для практических и лабораторных занятий

Методические рекомендации, критерии оценивания

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся по соответствующим темам (перечень см. ниже). Цель лабораторных работ – приобретение студентами навыков экспериментальной работы, в ходе которых они должны освоить принципы различных аналитических и физико-химических методов исследования, научиться работать на научном оборудовании, анализировать результаты проведённых экспериментальных работ.

Порядок выполнения работы определяется учебно-методическим пособием к практикуму: «Практикум по основам токсикологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Сост. Е. В. Плешакова, С. А. Коннова, А. А. Галицкая. – Саратов, 2015. – 70 с.». Для выполнения экспериментальных исследований группа разделяется на подгруппы по 2 человека. В ходе занятия студенты демонстрируют преподавателю результаты выполненных заданий, отвечают на вопросы по существу полученных результатов. По окончании эксперимента каждый студент предъявляет преподавателю

лабораторный журнал, где в соответствии с рекомендациями учебно-методического пособия описывает ход работы, полученный результат и вывод из проведённой экспериментальной работы. По результатам проведения лабораторных занятий студент получает оценку «Зачтено», при условии выполнения всех плановых лабораторных работ (в соответствии с рабочей программой курса), предъявления преподавателю правильно оформленных лабораторных журналов.

Перечень лабораторных работ

Часть 1. Экотоксикодинамика

1. Токсические свойства нитратов и нитритов, методы их идентификации в объектах экосистем.
2. Количественное определение нитритов и нитратов в природных водах и питьевой воде.
3. Тяжёлые металлы и другие токсические неорганические соединения, их обнаружение в биологических материалах и окружающей среде.
4. Исследование растений на присутствие токсикантов.
5. Влияние солей тяжелых металлов на плазмолиз протоплазмы растительной клетки, на коагуляцию растительных и животных белков, на изменение цвета флавоноидных пигментов цветковых растений.
6. Токсичные органические вещества: характеристика и обнаружение их в окружающей среде.
7. Обнаружение мочевины в объектах окружающей среды.
8. Определение концентрации неионогенных поверхностно-активных веществ (НПАВ) в модельных сточных водах.
9. Определение хлорофоса в кормах методом хроматографирования в тонком слое.

Часть 2. Токсикокинетика и токсикометрия

1. Изучение влияния техногенных загрязнителей на почвенные микроорганизмы и на биохимическую активность почв.
2. Определение фитотоксичности нефтезагрязнённых почв методом проростков и по азотобактеру (метод Красильникова).
3. Использование дождевых червей для оценки токсичности техногенно загрязнённой почвы.
4. Изучение механизмов действия антидотов различной химической природы.
5. Потенциметрическое определение значений рН и редокс-потенциалов модельных биологических сред (кровь, моча).
6. Пробоподготовка и анализ вещественных доказательств отравления.
7. Определение никотиновой кислоты методом хроматографии в тонком слое.

Игровые методики обучения

Командные викторины

Методические рекомендации, критерии оценивания

Игровые методы обучения используются при проведении семинарских занятий, они являются эффективными активными методами, характеризующимися высокой мотивацией и эмоциональной насыщенностью процесса обучения, активизируют мышление студентов, повышают их самостоятельность, формируют знания и умения работать в коллективе.

Студенты распределяются по командам и выполняют различные задания викторины в составе команд. При выполнении заданий викторины может быть использована платформа IpsilonUni.

Викторина рассчитана на 30 минут, включает 3 блока заданий. Блок 1 – выбрать правильные ответы наглядно продемонстрированного задания (максимально за задания этого блока члены команды могут набрать по 1 баллу). Блок 2 – найти ответы на занимательные вопросы задания, и Блок 3 – решить ситуационные задачи. Правильный ответ на вопросы второго и третьего блока оценивается – в 2 балла (максимально можно набрать 4 балла). Итоговая оценка участия в викторине производится сложением набранных баллов, максимально каждый член команды может получить 5 баллов. При необходимости преподаватель может поощрить дополнительными баллами отличившихся студентов.

Пример командной викторины по теме: «Занимательная фитотоксикология»

Задание Блока 1: Среди десятка изображений различных растений выбрать фото с ядовитыми растениями.

Задание Блока 2: Отгадать перечень загадок по теме «Занимательная фитотоксикология».

Не морфин, не героин,
Хотя из мака получают.
Полезен этот алкалоид
Его от кашля применяют.
(.....)

В честь бога древнегреческого
Был алкалоид назван.
С его приёмом человечество
Спит крепким сном и славным.
(.....)

В Америке-то в Южной
Листы жуют нередко.
Какое же растение
Заменил вмиг таблетку?
(.....)

Он горький и токсичен,
Он «лошадь убивает».
Но людям он привычен,
Они его вдыхают,
Все стрессы прогоняют.
(.....)

Чтобы пациент не плакал,
Этот алкалоид мака
В медицине применяют,
Он все спазмы устраняет
И от колик помогает.
(.....)

Из сахара он состоит
И агликона тоже
Сердечный это гликозид
Он быстро вам поможет.
Проблемы с сердцем разрешит

И сердце ровно застучит.

(.....)

Задание Блока 3: Решить ряд ситуационных задач по теме «Занимательная фитотоксикология».

1. Варя и Оля гостили у бабушки в деревне, как-то они радостные вернулись с прогулки домой. В руках у них был большой букет полевых и лесных цветов. Увидев этот букет, бабушка ахнула: «Выбросите сейчас же эти цветы из букета, они очень ядовитые». В букете были цветы: васильки, ромашки, иван-чай, аконит, зверобой и клевер. Какое растение надо убрать из букета? (.....)

2. Ранней весной Дарья Степановна достала из погреба картофель. Погреб у хозяйки был влажный, и картофель был зеленоватого цвета, да, к тому же, проросший. Но Дарья Степановна сварила этот картофель «в мундире» и съела прямо с кожурой. Через некоторое время она почувствовала признаки отравления. Объясните, почему? Назовите яд, которым могла отравиться Дарья Степановна. (.....)

3. На дачу к Василию Денисовичу приехали дальние родственники из Москвы. Они восхищались цветами в саду, с удовольствием работали в огороде. Когда гости стали готовить обед, то Василий Денисович вдруг увидел на столе среди свежей зелени растение, напоминающее петрушку. Корневище его было уже очищено. «Очень вкусная петрушка, сладкая, как брюква, я попробовала» – сказала гостя. Василий Денисович сильно испугался: «Это же страшный яд, вызывает судороги и паралич!» Какое ядовитое растение сорвала гостя? (.....)

2) Задания для оценки « ПК-2 »:

Реферат

При изучении дисциплины студенты должны подготовить рефераты, в которых они самостоятельно рассматривают актуальные вопросы молекулярной биологии. Реферат позволяет получить навыки поиска и анализа научной литературы, а также оформления обзора литературы в соответствии с правилами ГОСТа. Тему реферата студент выбирает самостоятельно, из предложенного списка (темы рефератов обновляются с учётом научных интересов обучающихся).

Требования к реферату

В реферате должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, введение, основная содержательная часть, раскрывающая тему реферата, заключение, подводящее итог и раскрывающего перспективные направления исследований в данном направлении, и список использованных источников. Во введении непременно следует сформулировать проблему, обосновать её актуальность, чётко сформулировать цель и задачи работы. В заключительной части обязательно наличие основных результирующих выводов по затронутым проблемам. Список использованных источников не должен содержать только научную литературу. Реферат должен быть оформлен в соответствии с правилами ГОСТ. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы.

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если:

- реферат оформлен в соответствии с правилами ГОСТ,
- во введении корректно сформулирована цель работы,
- основная часть полностью раскрывает выбранную тему,
- в заключении подведен краткий итог.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если:

- структура и форма реферата не соответствуют предъявляемым выше требованиям,

- содержание реферата носит поверхностный характер,
- отсутствуют выводы студента по исследуемой теме.

Примерные темы рефератов по курсу «Биомолекулярные основы техносферной токсикологии»:

1. Половые и расовые различия в активности ферментов, катализирующих реакции окисления этанола в организме человека.
2. Применение метода ВЭЖХ для анализа пищевых продуктов на содержание в них бенз(а)пирена и других канцерогенных ПАУ.
3. Отравление пищей, содержащей сильно действующий яд *Clostridium botulinum*.
4. Токсическое действие тетродотоксина.
5. Изучение механизмов действия антидотов различной химической природы.
6. Антидоты, обезвреживающие яд в желудке, в крови и тканях.
7. Меры предупреждения токсических поражений с помощью антидотов конкурентного типа.
8. Первая (доврачебная) помощь при отравлении токсинами растительного и животного происхождения.
9. Первая (доврачебная) помощь при отравлении угарным газом, бытовым газом.

Задания для практических и лабораторных занятий

Методические рекомендации, критерии оценивания (см. выше в подразделе 1)

Игровые методики обучения

Индивидуально-групповые web-ребусы с вопросами после просмотра учебных видеофильмов по теме

Методические рекомендации, критерии оценивания

Игровые методы обучения используются при проведении семинарских занятий, они являются эффективными активными методами, характеризующимися высокой мотивацией и эмоциональной насыщенностью процесса обучения, активизируют мышление студентов, повышают их самостоятельность, формируют знания и умения работать в коллективе.

При выполнении web-ребуса может быть использована платформа IpsilonUni. Образовательное web-задание рассчитано на 60-90 минут, состоит из нескольких этапов.

1) Вступление. Преподаватель разделяет студентов на 4 группы, описывает работу каждой группы. 2) Центральное задание, которое должны выполнить студенты – каждая группа просматривает подготовленный преподавателем заранее учебный видеофильм и, отвечая на вопрос по материалу фильма, разгадывает ключевое слово. 3) Заключение. Объединяя 4 ключевых слова, студенты совместно угадывают, какое слово (термин/явление/наименование) загадал преподаватель. При успешном прохождении web-ребуса каждый студент может получить 5 баллов.

Пример web-ребуса по теме: «Природные яды и их аналоги»

Студенты каждой из четырёх групп просматривают один из подготовленных преподавателем заранее учебных видеофильмов.

1. Видеофильм «Грибы. Большой скачок».
2. Видеофильм «Эти грибы умеют ходить».
3. Видеофильм «История болезни. Самый ядовитый гриб на Земле – бледная поганка».
4. Видеофильм «Что такое канцерогены и чем они вредны».

В ходе реализации web-задания студенты четырех групп отвечают на следующие вопросы по просмотренным видеосюжетам: 1. Что способен превратить в "корж" гриб

Rhizopus? (.....) 2. Что возникает в результате химических окислительных реакций в клетках некоторых грибов в момент поглощения ими кислорода? (.....) 3. В случае если доза аматоксина оказалась недостаточной для того, чтобы убить человека, пересадка какого органа является единственным способом лечения отравления? (.....) 4. Что давали добровольцам в исследовании, после чего у них в моче было обнаружено высокое содержание нитрозосоединений? (.....)

Объединив ответы, студенты четырёх групп коллективно разгадывают ключевое слово. (.....)

3) Задания для оценки « ПК-4 »:

Контрольная работа

Контроль выполнения и критерии оценивания (см. выше в подразделе 1)

Задания для практических и лабораторных занятий

Методические рекомендации, критерии оценивания (см. выше в подразделе 1)

Тесты

Методические указания. Тесты для текущего контроля выполняются в письменном виде с ограничением времени: не более двух минут на задание. При выполнении тестов может быть использована платформа IpsilonUni.

Критерии оценивания. Уровень выполнения текущих тестовых заданий оценивается в процентах правильных ответов, которые затем переводятся в оценку. Баллы выставляются следующим образом:

правильное выполнение задания, где надо выбрать один верный ответ – **2 балла**;
безошибочно выполненное задание при условии выбора из предложенных более одного правильного ответа – **2 балла**, если правильные ответы выбраны не все – **1 балл**.

Оценка соответствует следующей шкале:

<i>Оценка</i>	<i>Кол-во баллов</i>	<i>Процент верных ответов</i>
Отлично	Более 41	Свыше 86 %
Хорошо	29-41	61-85 %
Удовлетворительно	24-28	50-60 %
Неудовлетворительно	менее 24	менее 50 %

Пример итогового тестового задания

1. Источниками техногенного поступления фосфора в окружающую среду являются:

- а) пищевые добавки
- б) синтетические моющие средства
- в) смазочные масла
- г) сточные воды нефтеперерабатывающих предприятий

2. Нитриты в водной пробе можно обнаружить на основе анализа:

- а) с раствором йода в йодите калия
- б) с серной кислотой
- в) с раствором аммиака
- г) с реактивом Грисса

3. Раздел токсикологии, изучающий превращения токсикантов в организме, называют:

- а) хронофармакология
 - б) экотоксикология
 - в) токсикокинетика
 - г) токсикометрия
4. К токсическому действию метилового спирта (метанола) относится:
- а) поражение зрительного нерва
 - б) антикоагулирующее действие
 - в) нарушение секреторной функции щитовидной железы
 - г) образование тромбов
5. Рак лёгких вызывает соединение:
- а) 2-нафтиламин
 - б) хлоральгидрат
 - в) бенз(а)пирен
 - г) этиленгликоль
6. Токсин мухомора мускарин является имитатором:
- а) ацетилхолина
 - б) абсцизовой кислоты
 - в) гаммааминомасляной кислоты
 - г) оксида азота
7. Синильная кислота и её соли (цианиды) блокируют:
- а) ферменты углеводного обмена
 - б) белки переноса ионов K^+ через биологические мембраны
 - в) фермент супероксиддисмутазу
 - г) фермент цитохромоксидазу дыхательной цепи
8. Техногенная ртуть и её соединения больше всего накапливаются в:
- а) в рыбе
 - б) в снеге
 - в) в хвое
 - г) гумусовом слое почвы
9. Фосфорорганические соединения блокируют:
- а) дыхательный центр
 - б) фермент глутатионпероксидазу
 - в) фермент холинэстеразу
 - г) перенос кислорода гемоглобином

1.2 Промежуточная аттестация

Методические указания.

Учебным планом по направлению подготовки «Биология» предусмотрено две промежуточных аттестации по дисциплине «Биомолекулярные основы токсикологии»: в виде устного зачёта (5 семестр) и устного экзамена (6 семестр). Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в ходе лекционных, лабораторных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

Критерии оценивания.

Во время зачёта и экзамена студент должен дать развёрнутый ответ на вопросы, изложенные в билете.

При ответе студент должен продемонстрировать знания о приоритетных ксенобиотиках, поступающих в окружающую среду, о воздействии токсичных веществ на биологические объекты экосистем на молекулярном уровне, о накоплении токсикантов в живых организмах, их свойствах и механизмах токсического действия, о механизмах взаимодействия токсичных веществ с биологическими объектами экосистем, об основных способах детоксикации, метаболической активации, выведения ксенобиотиков из организмов и факторами, влияющими на биотрансформацию ксенобиотиков. Студент должен продемонстрировать знания о гигиенических нормативах химически вредных для человека факторов окружающей среды, методах детоксикации и снижения чужеродной нагрузки на организм человека.

Полнота ответа определяется показателями оценивания результатов обучения. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Список вопросов к устному зачёту:

<i>Вопрос</i>	<i>Компетенция в соответствии с РПД</i>
1. История токсикологии. Направления в современной токсикологии.	<i>ПК-1</i>
2. Техносферная токсикология как новая область науки об окружающей среде. Предмет, цель и задачи техносферной токсикологии, место в системе наук об окружающей среде.	<i>-//-</i>
3. Практическое значение и актуальность экотоксикологических исследований. Основные понятия техносферной токсикологии: загрязнение окружающей среды, поллютант, ксенобиотик, токсикант, токсин, экотоксичность.	<i>ПК-1, ПК-2, ПК-4</i>
4. Ксенобиотический профиль окружающей среды. Типы техногенных загрязнений окружающей среды. Характеристика источников поступления ксенобиотиков в окружающую среду.	<i>-//-</i>
5. Распределение ксенобиотиков в абиотических и биотических элементах окружающей среды. Персистирование ксенобиотиков.	<i>-//-</i>
6. Абиотическая и биотическая трансформация ксенобиотиков в окружающей среде. Процессы элиминации экотоксикантов, не связанные с трансформацией. Биоаккумуляция и биомагнификация ксенобиотиков.	<i>-//-</i>
7. Классификации токсических соединений, поступающих в окружающую среду. Приоритетные техногенные загрязнители и особо опасные экотоксиканты.	<i>ПК-1</i>
8. Нефть и нефтепродукты как приоритетные загрязнители. Фосфорорганические соединения – ингибиторы холинэстеразы.	<i>ПК-1, ПК-2</i>
9. Токсиканты, блокирующие кислородпередающую функцию крови: метгемоглобинообразователи, угарный газ, гемолитические яды. Синильная кислота и ее соли, блокирующие тканевое дыхание.	<i>-//-</i>
10. Тяжёлые металлы: источники поступления, характер их накопления в экосистемах, токсическое действие. Токсикологическая характеристика тяжёлых металлов, относящихся к I классу опасности. Способы их определения в	<i>ПК-1, ПК-2, ПК-4</i>

объектах экосистем.	
11. Токсичные соединения азота, фосфора, серы, источники их поступления в окружающую среду, механизмы токсического действия. Нитраты и нитриты как опасные техногенные загрязнители, их токсическое действие на организм человека.	-//-
12. Токсикологическое значение веществ, перегоняемых дистилляцией с водяным паром. Ядовитые галогенпроизводные. Токсиканты: альдегиды и кетоны алифатического ряда.	<i>ПК-1, ПК-2</i>
13. Токсикологическая характеристика спиртов алифатического ряда. Детергенты: источники поступления в окружающую среду, их токсичность по отношению к живым организмам.	-//-
14. Синтетические токсические соединения. Пестициды, классификация, токсикологическая характеристика. Характеристика отдельных представителей хлорорганических и фосфорорганических пестицидов. Диоксины как суперэкоксиканты.	-//-
15. Токсичность кислорода. Активные формы кислорода, озон, свободные радикалы. Перекисное окисление липидов (ПОЛ).	-//-
16. Механизмы защиты от токсического действия кислорода. Антиоксидантные ферменты и антиоксидантные витамины.	<i>ПК-1, ПК-2, ПК-4</i>
17. Краткая характеристика токсинов биологического происхождения. Практическое использование. Бактериотоксины: классификация, механизм действия, характеристика отдельных представителей.	-//-
18. Токсины плесневых грибов, краткая характеристика. Афлатоксины, эрготоксины, охратоксины, трихотецены. Токсины шляпочных грибов. Аманитины, мускарин, псилоцибин.	-//-
19. Фитотоксины, классификация, токсическое действие. Алкалоиды, кумарины, терпеноиды, гликозиды. Зоотоксины как опасные токсиканты.	-//-
20. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Корреляция «структура-токсикологический эффект».	<i>ПК-1, ПК-2</i>
21. Факторы, влияющие на токсичность. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсикантов. Коергизм ксенобиотиков.	-//-

Список вопросов к устному экзамену:

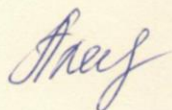
<i>Вопрос</i>	<i>Компетенция в соответствии с РПД</i>
1. Биосистемы – мишени действия токсикантов. Зависимость «доза-эффект» в токсикологии: на уровне отдельных клеток и органов, на уровне организма.	<i>ПК-1</i>
2. Взаимодействие токсикантов с белками, нуклеиновыми кислотами, липидами, селективными рецепторами. Гонадодепрессивное действие ксенобиотиков.	-//-
3. Тератогенное действие ксенобиотиков. Талидомид. Тератогенная эпидемия.	<i>ПК-1, ПК-2</i>
4. Эмбриотоксическое действие ксенобиотиков.	-//-

Токсические синдромы плода.	
5. Механизмы цитотоксичности. Мутагенное действие ксенобиотиков. Определение мутагенности химических веществ. Тест Эймса.	<i>ПК-1, ПК-2, ПК-4</i>
6. Химический канцерогенез. Развитие раковой клетки. Протоонкогены и онкобелки.	<i>ПК-1</i>
7. Разнообразие канцерогенных веществ по химической структуре и происхождению. Ароматические амины, нитрозамины, афлатоксины, их метаболизм.	<i>-//-</i>
8. Полициклические ароматические углеводороды как опасные канцерогены. Метаболизм бензантрацена в организме.	<i>ПК-1, ПК-2</i>
9. Иммунотоксичность. Иммуносупрессия и инфекция. Иммуносупрессия и канцерогенез.	<i>-//-</i>
10. Общая характеристика токсикантов нервно-паралитического действия и очагов поражения.	<i>ПК-1, ПК-2, ПК-4</i>
11. Лекарственные средства и пестициды с нервно-паралитическим типом токсического действия.	<i>-//-</i>
12. Общая характеристика кожно-нарывных отравляющих веществ. Механизм возникновения и развития ипритных поражений.	<i>-//-</i>
13. Лекарственные вещества из группы азотистых ипритов.	<i>-//-</i>
14. Тиоловые отравляющие вещества и яды: люизит, какодиловая кислота, ртуть, этилмеркурхлорид.	<i>-//-</i>
15. Отравляющее вещество ВЗ и атропиноподобные препараты.	<i>-//-</i>
16. Общая характеристика бытовых наркоманий. Диэтиламид лизергиновой кислоты.	<i>-//-</i>
17. Этанол, технические жидкости: метанол и этиленгликоль, их наркотические свойства.	<i>-//-</i>
18. Понятие о гигиеническом нормировании. Предельно допустимые концентрации и уровни. Основные токсикологические характеристики.	<i>-//-</i>
19. Спектральные методы анализа токсикантов. Хроматографические методы определения токсичных веществ.	<i>-//-</i>
20. Биохимические методы определения ядовитых и сильно действующих веществ. Иммунохимические методы анализа ксенобиотиков. Биосенсорный анализ.	<i>-//-</i>
21. Биотестирование и биоиндикация. Тест-организмы и тест-функции. Биотестирование с использованием микроорганизмов и простейших.	<i>-//-</i>
22. Биотестирование ксенобиотиков на основе микроводорослей и высших растений. Методы определения фитотоксичности.	<i>-//-</i>
23. Использование биохимической активности почвы в качестве индикации и тестирования загрязнений. Тест-системы на основе беспозвоночных и позвоночных животных.	<i>-//-</i>
24. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны. Виды транспорта. Пути поступления и абсорбция токсикантов. Пресистемная элиминация.	<i>ПК-1, ПК-2</i>
25. Ингаляционное поступление токсикантов, абсорбция токсикантов через кожу, желудочно-кишечный тракт.	<i>-//-</i>
26. Биотрансформация токсикантов. Ферментативные реакции 1-ой фазы	<i>-//-</i>

биотрансформации: гидролиз и восстановление.	
27. Окисление при биотрансформации. Цитохром Р-450 зависимая монооксигеназная система.	-//-
28. Реакции метилирования и ацетилирования 2-ой фазы биотрансформации. Факторы, влияющие на биотрансформацию ксенобиотиков.	-//-
29. Ферментативные реакции 2-ой фазы биотрансформации. Глюкуронирование. Сульфатирование.	-//-
30. Ферментативные реакции 2-ой фазы биотрансформации: конъюгация с глутатионом и конъюгация с аминокислотами. Экскреция токсикантов.	-//-
31. Характеристика современных антидотов, механизмы их действия. Применение противоядий. Разработка новых антидотов. Эфферентные методы лечения отравлений.	<i>ПК-1, ПК-2, ПК-4</i>
32. Зависимость реакций организма на действие токсикантов: от возраста, массы тела, беременности, качества среды обитания.	-//-
33. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсикантов. Толерантность, виды толерантности, биологическое значение.	-//-

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры биохимии и биофизики (протокол № 14 от 06 июня 2023года).

Автор:
профессор, д.б.н.



Е.В. Плешакова