

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 11.07.2025 11:29:29
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec3ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Панкрушина А. Н.
29.05.2025 г.



Рабочая программа дисциплины

Основы токсикологии

Закреплена за кафедрой:	Зоологии и физиологии
Направление подготовки:	06.04.01 Биология
Направленность (профиль):	Медико-биологические науки
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная
Семестр:	2

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Игнатъев Д.И.

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Знакомство с основными источниками образования токсических соединений, миграцией и трансформацией токсикантов в окружающей среде, с воздействием токсических соединений на различных уровнях организации живой материи

Задачи :

1. Формирование представлений о токсикологии как науке.
2. Знать принципы оценки и нормирования вредных веществ в окружающей среде.
3. Знать об основных закономерностях токсического действия веществ, о характере их влияния на организм человека.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Актуальные проблемы биомедицины

Биохимическая экология

Научно-проектная деятельность

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Биохимическая диагностика

Глобальные экологические проблемы

Элементы современной фармакологии

Физиология стресса

Клиническая иммунология

Воздействие и экологические риски

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе:	
самостоятельная работа	44

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-3.2: Планирует мероприятия по выявлению и предотвращению вредного влияния негативных социальных факторов на здоровье человека

ПК-4.1: Выявляет и анализирует факторы окружающей среды, имеющие определяющее значение для здоровья человека

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение				
1.1	Классификация веществ по токсичности. Резорбция токсикантов	Лек	2	2	
1.2	Классификация веществ по токсичности. Резорбция токсикантов	Пр	2	2	
1.3	Классификация веществ по токсичности. Резорбция токсикантов	Ср	2	6	
	Раздел 2. Поведение токсикантов в организме				
2.1	Транспорт и распределение токсикантов в организме	Лек	2	2	
2.2	Транспорт и распределение токсикантов в организме	Пр	2	2	
2.3	Транспорт и распределение токсикантов в организме	Ср	2	7	
	Раздел 3. Биотрансформация токсикантов				
3.1	Механизмы и пути биотрансформации	Лек	2	2	
3.2	Механизмы и пути биотрансформации	Пр	2	2	
3.3	Механизмы и пути биотрансформации	Ср	2	7	
	Раздел 4. Выведение ксенобиотиков из организма				
4.1	Механизмы и пути экскреции. Факторы, определяющие экскрецию	Лек	2	2	
4.2	Механизмы и пути экскреции. Факторы, определяющие экскрецию	Пр	2	2	
4.3	Механизмы и пути экскреции. Факторы, определяющие экскрецию	Ср	2	6	
	Раздел 5. Токсикодинамика				
5.1	Механизмы действия токсикантов	Лек	2	2	
5.2	Механизмы действия токсикантов	Пр	2	2	
5.3	Механизмы действия токсикантов	Ср	2	6	
	Раздел 6. Токсикокинетика				
6.1	Количественная оценка эффективности действия токсикантов	Лек	2	2	
6.2	Количественная оценка эффективности действия токсикантов	Пр	2	2	
6.3	Количественная оценка эффективности действия токсикантов	Ср	2	6	

	Раздел 7. Элементы фармакологии				
7.1	Лекарственные средства	Лек	2	2	
7.2	Лекарственные средства	Пр	2	2	
7.3	Лекарственные средства	Ср	2	6	

Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Активное слушание

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Примеры оценочных материалов для проведения текущей аттестации приведены в Приложении 1

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации приведены в Приложении 1

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Представлены в Приложении 2

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Кукин, Пономарев, Таранцева, Келина, Безручко, Сотникова, Мессинева, Рубцов, Основы токсикологии, Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, ISBN: 978-5-16-009260-7, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=359791
Л.1.2	Извекова Т. В., Гуцин А. А., Кобелева Н. А., Под р. Г., Основы токсикологии, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-46743-3, URL: https://e.lanbook.com/book/318452

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	, Основы токсикологии и экологического нормирования, Махачкала: ДГУ, 2019, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/158491

Л.2.2	Фокина А. И., Химические основы токсикологии (лабораторный практикум), Киров: ВятГУ, 2018, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/134613
-------	--

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Основы токсикологии: https://www.cleaninginstitute.org/industry-priorities/science/cleaning-product-ingredient-safety-initiative
Э2	Основы токсикологии: https://www.healthandenvironment.org/our-work/toxicant-and-disease-database/
Э3	Основы токсикологии: http://www.allergenonline.org/

Перечень программного обеспечения

1	Adobe Acrobat Reader
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
3	Google Chrome
4	WinDjView

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС ТвГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-112	термостат, микроскоп, весы, вытяжной шкаф, ФЭК, сушильный шкаф, электроплитка, химическая посуда, дозаторы, центрифуга, рефрактометр,

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания и материалы приведены в Приложении 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	
5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации (примеры)	
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания

Воздействие токсичных веществ на уровне клеток, организма, популяции, экосистемы (практическая работа)	Задание оценивается исходя из следующей шкалы: • таблица заполнена по 1-3 показателям; 50% возможных баллов – «3»; • частично заполнена таблица; 70% возможных баллов – «4»; • полностью выполненное задание (заполненная таблица по всем параметрам) 85% возможных баллов – «5»
Особо опасные экотоксиканты (практическая работа)	Задание оценивается исходя из следующей шкалы: • даны верные ответы на вопросы (менее 50%) 50% возможных баллов – «3»; • даны верные ответы на половину вопросов (не менее 50%) или частичные ответы на все вопросы) 70% возможных баллов – «4»; • даны ответы правильные ответы на все вопросы (85% и более) 85% возможных баллов – «5»

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации (примеры)

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания
ПК-3: Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия, направленные на сохранение и укрепление здоровья человека, формирование здорового образа жизни; планировать мероприятия, направленные на устранение вредного влияния на здоровье человека ПК-3.2: Планирует мероприятия по выявлению и предотвращению вредного влияния негативных социальных факторов на здоровье человека	Ситуативная задача Смесь из четырех ксенобиотиков резорбируется трансгландулярным путем. Первый ксенобиотик, являясь высокомолекулярным не растворимым в воде соединением, достаточно долго контактирует с поверхностью и не поступает в кровоток. Для второго ксенобиотика, который поступает в кровоток, пути резорбции различны: трансэпидермальный путь, трансфолликулярный путь, резорбция через слизистую кишечника; при этом показатель QR для второго пути близок к 0,9 у.е. Второй ксенобиотик представляет собой гидрофильную молекулу малых размеров, проникающую в клетку в соответствии с градиентом концентрации. Причем он способен изменять конформацию «родных белков», которые могут стать антигенами. Иногда, второй ксенобиотик хорошо растворим в кровяном русле, но при транспорте с белками не связывается. Третий ксенобиотик при метаболизме подвергается ферментативному	Каждый правильно выбранный вариант ответа оценивается в 1 балл: 50% возможных баллов – «3» 70% возможных баллов – «4» 85% возможных баллов – «5»
ПК-4: Способен анализировать различные факторы окружающей среды как среды обитания человека, оценивать и прогнозировать их воздействие на здоровье человека ПК-4.1: Выявляет и анализирует факторы окружающей среды, имеющие определяющее значение для здоровья человека		

окислению, продукт которого оказывает негативное воздействие на строение гепатоцитов, отвечающих за выведение ксенобиотика из организма. В некоторых случаях третий ксенобиотик подвержен интестинальной экскреции, при переходе в кишечник превращается в неионизированную форму. Четвертый ксенобиотик способен селективно связываться с определенными участками мембран, что ведет к изменению конформации регуляторных протеинов.

Вопросы:

1. Через какой барьер резорбируется первый ксенобиотик?
2. Какова природа первого ксенобиотика?
3. Характерно ли для первого ксенобиотика местное действие? Если да, то почему?
4. Какой путь резорбции характерен для второго ксенобиотика?
5. За счет какого механизма происходит проникновение второго ксенобиотика в клетку?

Тестовые задания

1. Укажите один из механизмов, вызывающий резистентность бактерий к β -лактамным антибиотикам:
 - блокада ДНК-гиразы
 - блокада транслоказы
 - ферментная инактивация
 - повышение проницаемости клеточной стенки бактерий для антибиотиков
2. Нежелательное действие лекарств, стимулирующее опухолевый процесс:
 - тератогенное
 - канцерогенное
 - мутагенное

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1. Содержание дисциплины.**
- 2. Методические материалы для работы на практических занятиях.**
- 3. Методические материалы для самостоятельной работы.**

1. Содержание дисциплины

1. Предмет, цели и задачи токсикологии.
2. Классификация веществ по токсичности.
3. Пути резорбции токсикантов.
4. Факторы, влияющие на резорбцию.
5. Квота резорбции.
6. Токсикокинетика.
7. Свойства токсиканта, определяющие токсичность.
8. Процессы, влияющие на транспорт токсикантов в организме.
9. Проникновение токсикантов через биологические мембраны.
10. Межклеточный транспорт токсикантов.
11. Распределение токсикантов в организме.
12. Депонирование.
13. Связывание токсикантов с белками крови.
14. Особенности поведения токсикантов в ЦНС.
15. Концепция I и II фазы метаболизма токсикантов.
16. Локализация процессов биотрансформации.
17. Факторы, влияющие на метаболизм токсикантов.
18. Механизмы экскреции токсикантов из организма.
19. Действие токсиканта на элементы межклеточного пространства.
20. Особенности взаимодействия с рецепторами.
21. Действие токсиканта на структурные элементы клеток.
22. Полирецепторный профиль связывания токсиканта.
23. Количественная оценка действия токсикантов: скорость элиминации, объем распределения, клиренс, биодоступность.
24. Зависимость "доза-эффект".
25. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсиканта.
26. Классификация лекарственных форм и средств. Анатомо-терапевтическо-химическая классификация.
27. Факторы, определяющие эффективность лекарственных средств.

2. Методические материалы для работы на практических занятиях

Практические работы по дисциплине включают набор заданий, которые выполняются с использованием различных прикладных программ. Подготовка включает знание материала лекций, практические работы подразумевают индивидуальное выполнение заданий на основе выбранного материала для анализа.

3. Методические материалы для самостоятельной работы

Работа организована в виде самостоятельного ознакомления с дополнительными темами основных разделов содержания дисциплины, для которых предусмотрены тестовые задания и вопросы. Данные материалы составляют основу для выполнения проверочных (контрольных) работ.

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Ректор или заместитель ректора, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			