

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«31» августа 2021 г. № 11

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Токсикология

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки / специальность
06.06.01 Биологические науки

Направленность образовательной программы
03.03.01 Физиология

Квалификация (степень)
Исследователь. Преподаватель-
исследователь

Форма обучения
Очная

Нижегород
2021 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре Основной профессиональной образовательной программы программы (ОПОП)

Дисциплина Токсикология относится к числу общеобразовательных дисциплин, является профессиональной дисциплиной по выбору и изучается на 2 году обучения, в 4 семестре. Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования. Перед изучением курса аспирант должен освоить дисциплины: химию, биохимию, анатомию человека, физиологию человека и животных, патофизиологию.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями выпускников)

Изучение понятий, терминологии, истории и основных направлений фармакологии и токсикологии их предмет и задачи; методологии фармако-токсикологических исследований, включая методы экспериментального изучения биологически активных веществ (БАВ); классификации сильнодействующих и токсических веществ; химического состава соединений и механизмы их действия на системы организма.

Знать:

- понятие, терминологию, историю и основные направления фармакологии и токсикологии их предмет и задачи;
- методологию фармако-токсикологических исследований, включая методы экспериментального изучения биологически активных веществ (БАВ);
- классификацию сильнодействующих и токсических веществ;
- химический состав соединений и механизмы их действия на системы организма;
- современную литературу по проблемам фармакологии, токсикологии, фармации;
- использование БАВ в экспериментальной и доклинической практике.

Уметь:

- ориентироваться в справочной литературе по растительным и животным БАВ;
- представлять полученные знания в виде рефератов, докладов, презентаций;

Владеть:

- комплексом знаний, направленных на профилактику отравлений БАВ;
- навыками поиска и подбора информации по темам самостоятельной работы по курсу «Токсикология».

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и этап формируемой компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1: способностью к анализу фундаментальных проблем биохимических основ физиологических процессов живых систем, нарушения состояния гомеостаза для формирования конкурентоспособных идей	ЗНАТЬ: актуальные проблемы биохимии, молекулярной биологии и физиологии живых систем; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника.

Базовый	ВЛАДЕТЬ: навыками технологий сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
---------	---

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 1 ЗЕТ зачетную единицу, всего 36 час, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия семинарского типа, 1 час контроль самостоятельной работы), 17 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Таблица 2

Структура дисциплины

Наименование дисциплины	раздела	Всего, часов	В том числе					Самостоятельная работа обучающегося, часов
			Контактная работа, часов					
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Физиологически активные вещества (ФАВ). Классификация		8		4				4
2. Действие ФАВ на системы организма.		8		4				4
3. Использование ФАВ для экспериментальной физиологии и фармакологии.		10		4				5
4. Молекулярные аспекты взаимодействия ФАВ и мембран клеток.		10		6				4
В т.ч. текущий контроль I								
Промежуточная аттестация в форме зачета								

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1	Биологически активные вещества (БАВ).	Механизм действия гормонов, биогенных аминов и медиаторов. Растительные БАВ. Токсины животных:	Семинар	Обсуждение презентаций «Действие БАВ».

	Классификация	позвоночных и беспозвоночных.		
2	Действие БАВ на системы организма.	Модуляция нейрогенной активности. Влияние на гладкую и скелетную мускулатуру. Влияние на АД и ЧСС. Секреторная активность. Влияние на проницаемость капилляров. Влияние на клетки крови. Регуляция действия гормонов, медиаторов. Регуляция сна, памяти, боли.	Семинар	Тестовые задания
3	Использование БАВ для экспериментальной физиологии и фармакологии.	Традиционные фармакологические средства. Синтетические препараты.	Семинар	Доклады и сообщения по теме «Метаболизм БАВ и его нарушения в организме».
4	Молекулярные аспекты взаимодействия БАВ и мембран клеток.	Влияние БАВ на транспорт. Взаимодействие БАВ с рецепторами (блокада, модуляция). Взаимодействие с ферментами.	Семинар	Обсуждение презентаций «Применение БАВ в терапии заболеваний человека».

Примечание: примерные темы презентаций, докладов и сообщений, вопросы к контрольной работе приведены в п.6.3.

4. Образовательные технологии

Семинары в форме презентаций с использованием мультимедиа и устных докладов, и тестовые задания.

5. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

Формой самостоятельной работы обучающегося выбрана внеаудиторная самостоятельная работа с первоисточником и научной литературой, подготовка презентаций; формой контроля самостоятельной работы обучающихся является участие в контрольной работе и обсуждениях докладов и презентаций.

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведен в приложении 1.

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. Описание шкал оценивания

Зачтено	Правильные ответы на не менее чем половину вопросов контрольных работ. Допускаются неполные ответы, ошибки в формулировках. Участие не менее чем в половине семинарских занятий. Способность обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии. Не более 2-3 ошибок в содержании и оформлении презентации и доклада.
Не зачтено	Доля правильных ответов на вопросы контрольных работ

	<p>составляет менее половины.</p> <p>Неспособность логично обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии.</p> <p>Участие менее чем в половине семинарских занятий.</p> <p>Содержание или оформление доклада не может быть признано удовлетворительным.</p>
--	--

Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- тестовые задания;
- собеседование по презентации

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания (далее – ПКЗ, описывающие проблемные и нестандартные ситуации).

-основанные на собеседовании по конкретным проблемным ситуациям, отраженным в презентациях, докладах, сообщениях

Требования к презентации и докладу:

Работа должна представлять собой обзор научной и научно-технической литературы по теме доклада. Должен быть проведен анализ материала, четко сформулированы цели и задачи проведения обзора, а также основные выводы или заключение. Время доклада – 8-12 минут. Презентация должна быть выполнена на русском языке в программе PowerPoint, адекватно иллюстрирована (рисунками, схемами, таблицами), логически согласована с докладом. Желательно свободное изложение доклада без зачитывания печатного текста. Оценивается владение материалом по теме работы, умение сформулировать ответы на вопросы, умение поддержать дискуссию.

Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций.

Примерные темы презентаций для 1 семинара «Действие БАВ».

1. Железы внутренней секреции и их гормоны.
2. Основные нейромедиаторы и их физиологические эффекты.
3. Растительные БАВ и их эффекты в организме человека.
4. Токсины беспозвоночных.
5. Ядовитые позвоночные и исследования их токсинов.
6. Эндогенные и экзогенные опиоиды.

Темы докладов семинарского занятия 2 «Метаболизм БАД и его нарушения в организме»

1. Пути поступления и всасывание БАВ в организме.
2. Дозы экзогенно вводимых веществ (острая и хроническая токсичность).
3. Распределение БАВ в организме. Биологические барьеры. Депонирование БАВ.
4. Взаимодействие природных БАВ с мембранами клеток.
5. Взаимодействие БАВ с клеточными рецепторами. Органы-мишени.
6. Химические превращения (биотрансформация, метаболизм) БАВ в организме.

7. Пути выведения БАВ из организма.
8. Местное и резорбтивное действия БАВ. Прямое и рефлекторное действия. Локализация и механизм действия.
9. Основное и побочное действие БАВ. Аллергические реакции, идиосинкразия в отношении БАВ.

Темы докладов семинарского занятия 3 «Применение природных физиологически активных веществ в терапии заболеваний человека»

1. Яды и лекарства (фармакологические и лекарственные средства, сильнодействующие и токсические вещества)
2. Этапы разработки новых лекарственных средств на основе растительных и животных БАВ
3. Применение БАВ в гематологии
4. Применение БАВ в кардиологии
5. Применение БАВ в неврологии
6. Использование БАВ в экспериментальной физиологии и медицине.

Примерные тестовые задания к семинару:

1. Токсичность — это:

- + способность химических веществ вызывать механическим путем повреждение или гибель биосистем;
- высокая чувствительность организма к действию отравляющего вещества;
- вероятность неблагоприятного воздействия химического вещества на организм.

2. В основе методов определения токсичности лежит нахождение зависимости:

- время — доза;
- + доза — эффект.

3. Количество вещества, попавшее во внутренние среды организма и вызвавшее токсический эффект, называется:

- токсической концентрацией (C);
- токсодозой (W);
- + токсической дозой (D).

4. Пороговыми дозами (концентрациями) называются:

- дозы (концентрации), не вызывающие эффектов, выявляемых современными методами исследования;
- + наименьшие дозы (концентрации), вызывающие начальные проявления токсического процесса;
- наименьшие дозы (концентрации), вызывающие гибель животных в эксперименте.

5. Токсикокинетика — это раздел токсикологии, который изучает:

- + поступление химических веществ в организм;
- природу связей в химических соединениях;
- транспортировку химических веществ;

6. Наиболее высокую специфичность в переносе токсикантов через биологические мембраны обеспечивает:

- простая диффузия;
- фильтрация;
- активный транспорт;
- + рецептор-обусловленный эндоцитоз.

7. Наличие сравнительно большого количества пор делает мембрану капилляров хорошо проницаемой:

- для липофильных веществ;
- для спирторастворимых веществ;
- + - для гидрофильных веществ.

8. Процесс проникновения токсикантов из внешней среды в кровь или лимфу — это:

- элиминация;
- экскреция;
- + - резорбция;

9. Через кожные покровы плохо проникают вещества:

- липофильные;
- + - гидрофильные;
- спиртосодержащие.

10. Алкалоиды (слабые основания) лучше всасываются:

- в желудке;
- + в тонкой кишке;
- одинаково проникают через слизистые оболочки желудка и тонкой кишки.

11. Вещества, хорошо растворимые в липидах:

- не проникают через гематоэнцефалический барьер;
- с трудом проникают через гематоэнцефалический барьер;
- + хорошо проникают через гематоэнцефалический барьер.

12. Распределение ксенобиотиков в организме — это:

- метаболические превращения ядовитых веществ;
- элиминация токсических веществ;
- + процесс перехода токсикантов из крови в ткани и органы и обратно.

13. Процесс увеличения активности токсиканта в ходе его метаболизма называется:

- детоксикацией;
- трансформацией;
- + биоактивацией (токсификацией).

14. Механизм токсического действия — это:

- + взаимодействие на молекулярном уровне токсиканта с биосубстратом, приводящее к развитию токсического процесса;
- развитие патологических процессов в органах и системах.
- отравление;

15. Вещества, обладающие высокой избирательностью в действии на чувствительные нервные окончания покровных тканей организма, называются:

- канцерогенами;
- + раздражающими;
- нейротоксикантами.

16. Для зоо- и фитотоксинов способность сенсibilизировать организм к повторным воздействиям:

- + характерна
- частично характерна;
- не характерна.

17. Для прерывания афферентной ноцицептивной импульсации при поражении раздражающими веществами используют:

- центральные холинолитики;
- + местные анестетики;
- сердечные гликозиды;
- спазмолитики

18. Токсический отек легких развивается вследствие:

- нарушения регуляции давления в малом круге кровообращения;
- повреждения токсикантом клеток аэрогематического барьера;
- + обоих вышеуказанных причин.

19. Действие химических веществ, сопровождающееся формированием глубоких структурных и функциональных изменений в клетках, приводящих к их гибели, называется:

- + цитотоксическим;
- общеядовитым;
- раздражающим.

20. Комплекс оксида углерода с гемоглобином называется:

- оксигемоглобином;
- + карбоксигемоглобином;
- карбогемоглобином;
- метгемоглобином.

21. Патогенетическое значение выхода в кровь гемоглобина из разрушенных клеток связано:

- с резким повышением коллоидно-осмотических свойств крови;
- с ускоренным разрушением гемоглобина, вышедшего из клетки, по сравнению с внутриклеточным;
- с нефротоксическим действием свободного гемоглобина;
- + со всем перечисленным.

22. Тетанотоксин — это экзотоксин микроорганизма, вызывающего инфекционное заболевание:

- чуму;
- ботулизм;
- + столбняк.

23. Преимущественный путь поступления тетанотоксина в организм:

- пероральный;
- перкутанный;
- + парентеральный.

24. Ботулотоксин относится к:

- + нейротоксикантам;
- цитотоксикантам;
- пульмотоксикантам;
- гематотоксикантам.

25. Гибель пораженных ботулотоксином наступает от:

- + паралича дыхательной мускулатуры и асфиксии;
- остановки сердца;
- острой почечной недостаточности.

26. Сакситоксин относится к веществам:

- судорожного действия;
- + паралитического действия;
- психодислептического действия;
- пульмонотоксического действия;
- общеядовитого действия.

27. Тетродотоксин относится к веществам:

- судорожного действия;
- + паралитического действия;

- психодислептического действия;
- пульмонотоксического действия;
- общеядовитого действия.

28. Псилоцибин относится к:

- эйфориогенам;
- делириогенам;
- + галлюциногенам.

29. Алкогольдегидрогеназа — это:

- один фермент
- система из трех ферментов;
- + система из двух ферментов.

30. Окисление первичных алкоголей происходит по схеме:

- спирт — кислота — кетон;
- спирт — альдегид — кетон;
- + спирт — альдегид — кислота;

31. Окисление вторичных алкоголей происходит по схеме:

- + спирт — кетон — кислота;
- спирт — кетон — альдегид;
- спирт — альдегид — кислота.

32. Для этанола время полувыведения из крови составляет:

- 6 часов;
- + 1—2 часа;
- 12—16 часов.

33. Наиболее частой причиной отравлений метанолом является его поступление в организм:

- + перорально;
- перкутанно;

- ингаляционно.

34. Средняя смертельная доза метанола при приеме внутрь составляет:

- 10-20 мл;

- + 100 мл;

- 250 мл;

35. Возможно ли полное восстановление утраченного зрения в результате отравления метанолом:

- да, так как эти нарушения всегда обратимы;

- + редко;

- нет.

Вопросы к зачету.

1. Что понимают под биологически активными веществами?
2. Все ли продукты жизнедеятельности, образующиеся в результате обмена веществ живых организмов, являются физиологически активными?
3. Какие принципы положены в основу классификации БАВ?
4. Понятие фармакологии, фармации, токсикологии.
5. Химическая структура БАВ, выделенных из растений.
6. Химическая структура БАВ, выделенных из тканей животных.
7. Химическое строение ядов амфибий.
8. Физиологическое действие сердечных гликозидов.
9. Химическое строение опиоидных и наркотических веществ.
10. Физиологическое действие опиоидных пептидов.
11. Практическое применение природных БАВ. Основы фармации.
12. Общие принципы лечения при острых отравлениях.
13. Профилактика интоксикаций.
14. Действие БАВ на систему крови:
 - ♦ морфологический состав крови
 - ♦ Свёртывание крови.
13. Действие БАВ на нервную систему:
 - ♦ Центральная нервная система;
 - ♦ Периферическая нервная система.
15. Действие БАВ на сердечно-сосудистую систему:
 - ♦ Сердечная деятельность;
 - ♦ Гемодинамика.
16. Нервная регуляция работы ССС при введении БАВ.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 12.02.2014 №55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Современные яды: Дозы, действие, последствия [Электронный ресурс] / Колок А. - М. : Альпина Паблишер, 2017. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961458688.html>
2. Токсикология [Электронный ресурс] / Жуленко В. Н., Таланов Г. А., Смирнова Л. А. ; под ред. В. Н. Жуленко.- М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учебных заведений). <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206495.html>
3. Основы токсикологии [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева и др. - М. : Абрис, 2012. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200476.html>

б) дополнительная литература:

1. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Коваленко Л. В. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326259.html>
2. Фармакология [Электронный ресурс] : учебник / Р.Н. Аляутдин, Н.Г. Преферанский, Н.Г. Преферанская; Под ред. Р.Н. Аляутдина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437179.html>
3. Фармакология с общей рецептурой [Электронный ресурс] : учебник / Харкевич Д.А. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427002.html>

Интернет-ресурсы

Электронные библиотеки (Znanium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
Научоёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
DOAJ-Direktory of Open Access Journals
PLOS-Publik Library of Science

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки».

Автор (ы) _____ Иващенко М.Н.

Рецензент (ы) _____ Кравченко Г.А.

Заведующий кафедрой _____ Дерюгина А.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института ИББМ от 30 августа 2021 года, протокол № 1.

Карты компетенций, в формировании которых участвует дисциплина

ПК-1: способностью к анализу фундаментальных проблем биохимических основ физиологических процессов живых систем, нарушения состояния гомеостаза для формирования конкурентоспособных идей.

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками технологий сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие навыка в	Фрагментарное применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Отсутствие навыка в	Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	Отсутствие умений	Частично освоенное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	Сформированное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах
УМЕТЬ: критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	Отсутствие умений	Частично освоенное умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	Сформированное умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника

ЗНАТЬ: актуальные проблемы биохимии, молекулярной биологии и физиологии живых систем	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных направлений и , проблем биохимии, молекулярной биологии и физиологии живых систем	Общие, но не структурированные знания актуальных проблем биохимии, молекулярной биологии и физиологии живых систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания актуальных направлений, проблем биохимии, молекулярной биологии и физиологии живых систем	Сформированные систематические знания актуальных направлений, проблем биохимии, молекулярной биологии и физиологии живых систем
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач