

## **«УТВЕРЖДЕНО»**

Председатель экзаменационной комиссии  
по проведению вступительных испытаний  
в аспирантуру НИЦ «Курчатовский институт»  
в форме вступительного экзамена  
и собеседования по специальной дисциплине  
по группе научных специальностей

**3.3. Медико-биологические науки**

д-р мед. наук, профессор, академик РАН

\_\_\_\_\_ А.Л. Туманова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

### **Программа**

**вступительного испытания по специальной дисциплине  
в аспирантуре НИЦ «Курчатовский институт» в форме экзамена  
по группе научных специальностей**

**3.3. Медико-биологические науки**

**Научные специальности**

**3.3.3. Патологическая физиология**

**3.3.4. Токсикология**

#### **1. Общие положения**

1.1. Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по специальной дисциплине. Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистратуры или специалитета).

Экзамен проводится с целью выявления у поступающего объема научных знаний, научно-исследовательских компетенций, навыков системного и критического мышления, необходимых для обучения в аспирантуре. Поступающий должен показать профессиональное владение теорией и практикой в предметной области, продемонстрировать умение вести научную дискуссию.

1.2. Программой устанавливается:

форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания; шкала оценивания;

максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;

критерии оценки ответов.

1.3. Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.4. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом НИЦ «Курчатовский институт».

1.5. По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

## **2. Форма, процедура проведения и шкала оценивания вступительного испытания**

2.1. Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. Экзамен проходит в устной форме. Подготовка к ответу составляет 1 астрономический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Ответ на билет оценивается от 0 до 10 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов. Билет включает в себя три вопроса.

2.2. Программа содержит перечень вопросов по специальной дисциплине, соответствующей научным специальностям

3.3.3. Патологическая физиология, 3.3.4. Токсикология.

В случае проведения экзамена в дистанционном формате вступительное испытание проводится в режиме видеоконференцсвязи.

2.3. Экзамен по специальной дисциплине оценивается по 10-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по специальной дисциплине, устанавливается равным 4 баллам.

### Шкала оценивания

Оценка, баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
9-10	Поступающий уверенно владеет материалом, приводит точные формулировки теорем, процессов и явлений, и других утверждений, сопровождает их строгими и полными доказательствами, уверенно отвечает на дополнительные вопросы программы вступительного испытания.
6-8	Поступающий владеет материалом, приводит точные формулировки теорем, процессов и явлений, и других утверждений, сопровождает их доказательствами, в которых допускает отдельные неточности. Отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.
4-5	Поступающий знаком с основным материалом программы, приводит формулировки теорем, процессов и явлений, и других утверждений, но допускает некоторые неточности, сопровождает их доказательствами, в которых допускает погрешности либо описывает основную схему доказательств без указания деталей. Отвечает на дополнительные вопросы по программе вступительного испытания, допуская отдельные неточности.
0-3	Поступающий не владеет основным материалом программы, не знаком с основными понятиями, не способен приводить формулировки теорем, процессов и явлений, и других утверждений, не умеет доказывать теоремы и другие утверждения, не знает даже схемы доказательств. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

### Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

#### 3.3.3. Патологическая физиология

##### I. Вводная часть

Патологическая физиология как научная дисциплина. Задачи и методы патофизиологии. Экспериментальное моделирование болезней. Приматы как

модель заболеваний человека. Роль патофизиологии в изучении сущности заболеваний и в формировании клинического мышления.

## **II. Общая нозология**

1. Учение о болезни. Понятия «здоровье» и «болезнь». Признаки болезни (симптом, симптомокомплекс, синдром). Патологическая реакция, патологический процесс, патологическое состояние. Формы и стадии развития болезней.

2. Умирание как этап течения болезни. Терминальные состояния: агония, клиническая смерть. Гипоксия и метаболический ацидоз - важнейшие патогенетические звенья процесса умирания. Обратимость терминальных состояний.

3. Представление об этиологии болезней. Роль причин и условий в возникновении заболеваний. Классификация причин болезней.

4. Учение о патогенезе. Понятие о патогенезе. Роль этиологических факторов в патогенезе. Причинно-следственные отношения в патогенезе. Основное звено болезненного процесса и "порочные круги". Роль нервных, гормональных, гуморальных и иммунных механизмов в патогенезе. Механизмы выздоровления. Роль компенсации и репаративной регенерации в восстановлении нарушенных функций организма.

5. Понятие о реактивности организма. Взаимоотношения реактивности и резистентности. Виды реактивности и резистентности. Биологическая, групповая, индивидуальная реактивность. Особенности реактивности приматов. Патологическая реактивность, ее развитие и особенности проявления. Влияние факторов внешней среды на реактивность и резистентность организма. Внутренние факторы, определяющие реактивность организма (наследственные свойства, функциональное состояние нервной, эндокринной систем, обменных и иммунных процессов). Роль конституции в патологии.

6. Патофизиология клетки. Специфические и неспецифические проявления повреждения клетки. Некроз и апоптоз.

7. Болезнетворное действие факторов внешней среды.
8. Патогенное действие электрического тока. Действие лучистой энергии. Действие алкоголя на организм, алкогольные поражения печени. Местная и общая гипотермия.
9. Роль наследственности в патологии. Методы исследования наследственной патологии. Общие механизмы возникновения наследственных болезней. Наследственные заболевания и наследственные предрасположения к заболеваниям, хромосомные болезни. Механизмы реализации наследственных свойств в онтогенезе (ген-белок-функция).

### **III. Типовые патологические процессы**

1. Патофизиология периферического кровообращения и микроциркуляции. Общие проявления расстройства периферического кровообращения. Артериальная гиперемия. Венозная гиперемия.
2. Воспаление. Определение. Биологическая теория воспаления. Местные признаки воспаления и механизмы их развития. Обмен веществ, патохимические и физико-химические изменения в очаге воспаления. Особенности и динамика изменений микроциркуляции в воспалительной ткани.
3. Аллергия. Понятие об аллергии. Классификация аллергических реакций. Аллергические реакции немедленного типа. Механизмы их развития. Стадии аллергических реакций.
4. Лихорадка. Определение. Этиология, патогенез, стадии, типы лихорадки. Значение лихорадки для организма. Диалектическое понимание повреждающего и защитно-приспособительного значения лихорадки.
5. Нарушение кислотно-щелочного равновесия. Основные виды нарушения кислотно-щелочного равновесия и их классификация. Газовый и негазовый, компенсированный и некомпенсированный ацидоз и алкалоз.
6. Нарушение водно-солевого обмена. Обезвоживание организма, его виды. Причины возникновения и механизмы развития. Последствия

обезвоживания организма. Отеки, классификация отеков по этиологии и по патогенезу.

### **III. Патопфизиология органов и систем**

1. Нарушение сердечного ритма. Современное представление о механизмах автоматии миокарда. Аритмии, связанные с нарушением автоматизма, возбудимости, проводимости и сократимости.

2. Сердечная недостаточность и недостаточность общего кровообращения. Этиология сердечной недостаточности. Основные группы факторов, вызывающих сердечную недостаточность. Механизмы развития сердечной недостаточности. Недостаточность общего кровообращения.

3. Нарушение энергетического и жирового обменов. Нарушение основного обмена и специфического динамического действия пищевых веществ. Исхудание, его механизмы.

4. Патопфизиология внешнего дыхания. Рефлекторные механизмы в регуляции дыхания и в развитии защитных и патологических проявлений внешнего дыхания. Причины, вызывающие расстройства внешнего дыхания.

5. Патопфизиология красной крови. Изменения общего количества крови. Гиповолемия, гиперволемиа, их виды, причины и механизмы возникновения. Анемии. Принципы классификаций. Этиология и патогенез различных анемий. Картина крови при различных анемиях.

6. Патопфизиология иммунной системы. Понятие об иммунной системе как способе сохранения генетического гомеостаза человека. Роль иммунной системы в адаптации организма к изменяющимся условиям внешней среды.

7. Патопфизиология гемостаза. Виды нарушений гемостаза. Геморрагические диатезы, их виды: коагулопатии, тромбоцитопатии и ангиопатии.

8. Патопфизиология пищеварения. Общие проявления нарушений пищеварения. Этиология и патогенез нарушений жевания и слюноглотания.

9. Патофизиология печени. Недостаточность печени. Основные механизмы развития патологии печени: иммунные механизмы, первичный некробиоз и вторичный цитолиз гепатоцитов; перенапряжение и истощение функций гепатоцитов.

10. Патофизиология мочеобразования и мочевыделения. Общие принципы и механизмы нарушения мочеобразования и мочевыделения. Виды расстройства диуреза. Этиология и патогенез основных видов нарушения диуреза. Виды качественных изменений мочи.

11. Патофизиология нервной системы. Причины нарушений нервной системы (функций). Механизмы развития и проявления патологических состояний нервной системы. Боль, определение понятия, биологическое значение. Виды боли, принципы классификации.

12. Патофизиология высшей нервной деятельности. Последствия частичного и полного выключения коры больших полушарий головного мозга.

13. Патофизиология эндокринных желез. Патофизиология гипофиза и эпифиза. Гормоны, их физиологические свойства и механизмы действия. Методы исследования эндокринной патологии.

14. Патофизиология поджелудочной железы и нарушения углеводного обмена. Гормоны поджелудочной железы. Сахарный диабет, его формы и причины возникновения.

15. Патофизиология надпочечников и вилочковой железы. Виды патологии надпочечников.

16. Патология вилочковой железы, нарушения роста, развития иммунной реактивности при гипо- и анаплазии тимуса.

17. Патофизиология щитовидной и паращитовидной желез. Патология щитовидной железы

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Патология: учеб. пособие для вузов/ под ред. А. И. Тюкавина, А. Г. Васильева, Н. Н. Петрищева. - М.: Академия, 2012. - 523, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Медицина). - Библиогр.: с. 515.

2. Патологическая физиология: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие для высш. проф. образования/ под ред. В. В. Новицкого, О. И. Уразовой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 333 с.

3. Патологическая физиология: учеб.: в 2 т./ М-во образования и науки РФ; под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. - 4-е изд., перераб. и доп.. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012 - 2012.

### **Дополнительная литература**

1. Патологическая физиология. Задачи и тестовые задания: учеб.-метод. пособие для высш. проф. образования/ под ред. П. Ф. Литвицкого. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 376 с.

2. Хаитов, Р. М. Иммунология: учебник для высш. проф. образования/ Р. М. Хаитов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 521 с.

3. Экспериментальные модели в патологии: учеб. для вузов/ В. А. Черешнев [и др.]; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО Перм. гос. ун-т, РАН, Урал. отд-ние, Ин-т иммунологии и физиологии, Ин-т экологии и генетики микроорганизмов. - Пермь: Изд-во Пермского гос. ун-та, 2011. - 266 с.,

4. Ярилин А. А. Иммунология: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования и последиплом. образования врачей/ А. А. Ярилин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 749 с.

### **3.3.4. Токсикология**

#### **Раздел 1. Предмет и задачи токсикологии**

Предмет изучения. Цель и задачи токсикологии. Токсический процесс. Формы проявления токсического процесса на разных уровнях организации жизни. Основные характеристики токсического процесса, выявляемого на уровне целостного организма. Токсичность. Интоксикация. Другие формы токсического процесса.

#### **Раздел 2. Токсикант (яд)**

Общая характеристика токсикантов. Токсиканты биологического происхождения. Бактериальные токсины, микотоксины, токсины высших растений, токсины животных (зоотоксины).

Неорганические соединения естественного происхождения. Органические соединения естественного происхождения. Синтетические токсиканты. Пестициды. Органические растворители. Лекарства. Боевые отравляющие вещества (БОВ).

Свойства токсиканта, определяющие его токсичность. Размеры и геометрия молекулы токсиканта. Физико-химические свойства вещества. Химические свойства. Типы химических связей, образующихся между токсикантом и структурой-мишенью.

### **Раздел 3. Токсикодинамика**

Механизмы токсического действия. Определение понятия «рецептор» в токсикологии. Действие токсикантов на структурные элементы клеток. Взаимодействие токсикантов с белками. Взаимодействие токсикантов с нуклеиновыми кислотами. Взаимодействие токсикантов с липидами. Взаимодействие токсиканта с селективными рецепторами. Локализация рецепторов.

Механизмы цитотоксичности. Нарушение процессов биоэнергетики. Механизмы токсического повреждения систем энергообеспечения клетки. Нарушение гомеостаза внутриклеточного кальция. Активация свободнорадикальных процессов в клетке. Повреждение мембранных структур. Действие токсикантов на мембраны. Повреждение процессов синтеза белка и клеточного деления.

### **Раздел 4. Токсикометрия**

Зависимость «доза-эффект» в токсикологии. Основные понятия. Кривая «доза-эффект». Среднесмертельная доза (ЛД50). Среднеэффективная доза (ЕД50). Крутизна кривой зависимости «доза-эффект». Биологическая изменчивость. Совместное действие нескольких токсикантов на биообъект.

Зависимость «доза-эффект» в группе. Зависимость «доза-эффект» при комбинированном действии нескольких веществ.

Оценка действия токсиканта. Оценка токсичности. Экстраполяция данных. Различные методики оценки токсичности.

### **Раздел 5. Токсикокинетика**

Общие закономерности токсикокинетики. Растворение и конвекция. Диффузия в физиологической среде (через биологические мембраны, липидный бислой, поры). Межклеточный транспорт химических веществ. Диффузия растворенных газов. Осмос. Фильтрация. Активный транспорт. Взаимодействие процессов активного и пассивного транспорта.

Принципы распределения (проникновение через стенку капилляра, клеточную мембрану, значение особенностей кровоснабжения, распределение в соответствии с химическим средством, значение коэффициента растворимости в системе масло/вода). Связывание с белками крови. Связывание клетками крови. Проникновение ксенобиотиков в ЦНС. Проникновение ксенобиотиков в печень. Проникновение ксенобиотиков через плаценту. Депонирование.

### **Раздел 6. Метаболизм ксенобиотиков**

Концепция I и II фазы метаболизма ксенобиотиков. Локализация процесса биотрансформации. Первая фаза метаболизма. Вторая фаза метаболизма. Конъюгация. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков (генетические факторы, пол и возраст, индукция ферментов).

Выведение ксенобиотиков из организма. Выделение через легкие. Почечная экскреция. Фильтрация (канальцевая реабсорбция, канальцевая секреция). Выделение печенью. Выделение через кишечник. Другие пути выведения.

Факторы, влияющие на токсичность. Особенности биосистем и их влияние на чувствительность к ксенобиотикам.

Генетически обусловленные особенности реакций организма на действие токсикантов. Межвидовые различия. Внутривидовые различия.

Генетические особенности индивидуума. Различия, связанные с полом. Необусловленные генетические особенности реакции организма на действие токсикантов (возрастные различия, влияние массы тела, влияние беременности).

Влияние условий проведения эксперимента и качества среды обитания на токсичность. Питание. Условия содержания экспериментальных животных. Периодические изменения чувствительности к токсикантам (циркадные ритмы, годовые ритмы). Температура окружающего воздуха. Влажность воздуха.

Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсиканта. Толерантность. Виды толерантности. Механизмы толерантности. Биологическое значение толерантности. Химическая зависимость (физическая зависимость, психическая зависимость). Привыкание. Хроническое отравление.

#### **Раздел 7. Антидоты (противоядия)**

История вопроса. Характеристика современных антидотов. Применение антидотов. Оценка эффективности (опыты *in vitro*, опыты *in vivo*).

#### **Раздел 8. Специальные виды токсического действия**

Иммунотоксичность. Краткая характеристика морфофункциональных особенностей иммунной системы млекопитающих. Действие токсикантов на иммунную систему. Понятие иммунотоксичности. Выявление иммунотоксичности ксенобиотиков.

Химический мутагенез. Точечные мутации. Хромосомные aberrации. Условия действия мутагенов на клетки. Изучение мутагенной активности ксенобиотиков.

Химический канцерогенез. Краткая характеристика канцерогенов. Классификации канцерогенов. Механизмы действия. Краткая характеристика токсикантов (бензол, 1,3-бутадиен, 3-метинхолантрен). Количественная оценка риска химического канцерогенеза.

Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Тератогенез. Особенности действия токсикантов на репродуктивные функции. Характеристика некоторых токсикантов, влияющих на репродуктивные функции (талидомид, ртуть, свинец, кадмий, органические растворители, цитостатики). Оценка риска поражения.

Избирательная токсичность. Раздражающее действие. Патогенез токсического эффекта. Основные проявления раздражающего действия.

Дерматотоксичность. Химические дерматиты. Краткая характеристика отдельных токсикантов (органические растворители, мышьякорганические соединения, сернистый иприт, альдегиды, эпоксидные смолы, щелочи, кислоты). Оценка дерматотоксичности ксенобиотиков в эксперименте.

Пулumonотоксичность. Краткая характеристика морфологии дыхательной системы. Физиология дыхательной системы. Основные формы патологии дыхательной системы химической этиологии. Отек легких. Краткая характеристика некоторых пулumonотоксикантов (хлор, паракват, цинк, фосген). Оказание помощи.

Гематотоксичность. Нарушение функций гемоглобина. Метгемоглобинообразование. Краткая характеристика некоторых токсикантов (анилин, нитриты, арсин, мышьяк, бензол, свинец, цианиды, монооксид углерода). Принципы оказания помощи.

Нейротоксичность. Характеристика нейротоксикантов, Краткая характеристика некоторых токсикантов (ФОС, карбаматы, антагонисты ГАМК, бициклические фосфорорганические соединения, стрихнин, диэтиламид лизергиновой кислоты, ВЗ, фенциклидин, ботулотоксин, тетраэтилсвинец, таллий).

Гепатотоксичность. Морфологические формы токсического повреждения печени (цирроз, жировая дистрофия). Общая характеристика. Краткая характеристика отдельных гепатотоксикантов (дихлорэтан, токсины бледной поганки).

Отравления, вызванные животными ядами (яды змей, яды пауков, яды ос и пчел).

Отравления ядовитыми грибами.

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Куценко С. А. Основы токсикологии. - СПб.: Фолиант, 2004. 716с.
2. Голиков С. Н. (Ред.). Руководство по токсикологии отравляющих веществ. - М.: Медицина, 1972. 471 с.
3. Экстремальная токсикология: Руководство для врачей. /Под ред. Е.А.
4. Общая токсикология. Под ред. Б.А. Курляндского, В.А. Филова. - М.: Медицина, 2002.
5. Лужников Е. А., Суходолова Г.Н. Клиническая токсикология. - М.: Медицинское информационное агентство, 2008.
6. Симоненко В.Б., Простакишин Г.П., Сарманаев С.Х. Острые отравления: неотложная помощь. - М.: Экономика и информатика, 2008.
7. Острые отравления. Лудевиг Р., Лос К. - М.: Медицина, 1983 г. 560 с.
8. Жамгоцев Г.Г., Предтеченский М.Б. Медицинская помощь пораженным сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ). – М.: Медицина, 1993. 206 с.
9. Линг Л.Д., Кларк Р.Ф., Эрикссон Т.Б., Трестрейл Д.Х. Секреты токсикологии. - М.: БИНОМ - Диалект», 2006. -376с.