

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ BIOTEХНОЛОГИЙ**

Утверждено на заседании

УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 30.08.2022 № 3-8/2022

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине

**Токсикологическая химия**

*название дисциплины*

для студентов направления подготовки

**04.04.02 Химия, физика и механика материалов**

*код и название направления подготовки*

образовательная программа

**Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение**

Форма обучения: очная

### **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов	З-ОПК-1 Знать: основные теоретические основы специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов; У-ОПК-1 Уметь: использовать при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов В-ОПК-1 Владеть: пониманием теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов достаточным для их грамотного применения при решении практических задач
ОПК-2	Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи	З-ОПК-2 Знать: основные экспериментальные методы синтеза и комплексных исследований свойств функциональных и конструкционных материалов. У-ОПК-2 Уметь: проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи В-ОПК-2 Владеть: практическими навыками проведения эксперимента по синтезу и комплексным исследованиям свойств функциональных и конструкционных материалов

## 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП магистратуры

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

### 1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
<b>Текущая аттестация, 7 семестр</b>			
1.	<b>Раздел 1.</b> Яды и отравления	ОПК-1, ОПК-2	Контрольные вопросы Тестирование Реферат
2.	<b>Раздел 2.</b> Общая характеристика токсического действия	ОПК-1, ОПК-2	Контрольные вопросы Тестирование
3.	<b>Раздел 3.</b> Токсикокинетика. Всасывание, распределение, биотрансформация и выделение ядов	ОПК-1, ОПК-2	Контрольные вопросы Тестирование
4.	<b>Раздел 4.</b> Токсические поражения систем организма	ОПК-1, ОПК-2	Контрольные вопросы Тестирование
5.	<b>Раздел 5.</b> Токсикометрия	ОПК-1, ОПК-2	Контрольные вопросы Тестирование
6.	<b>Раздел 6.</b> Нервные и тиоловые яды	ОПК-1, ОПК-2	Контрольные вопросы Тестирование Реферат
7.	<b>Раздел 7.</b> Яды, нарушающие снабжение организма кислородом	ОПК-1, ОПК-2	Контрольные вопросы Тестирование Реферат
8.	<b>Раздел 8.</b> Бытовые и промышленные отравления	ОПК-1, ОПК-2	Подготовка сообщений Тестирование Контрольные вопросы Реферат
<b>Промежуточная аттестация, 7 семестр</b>			
	Экзамен	ОПК-1, ОПК-2	Ответ на вопросы билета

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
высокий	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	<b>продвинутый</b>	<b>продвинутый</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	<b>пороговый</b>	<b>пороговый</b>
ниже порогового	<b>пороговый</b>	<b>ниже порогового</b>
	<b>ниже порогового</b>	-

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
  - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
  - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36 - 60% от максуСумма</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>8</b>	<b>24 (60% от 20)</b>	<b>30</b>
Тест	8	24	30
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>16</b>	<b>24 (60% от 40)</b>	<b>30</b>
Реферат	16	24	30
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24 – (60% 40)</b>	<b>40</b>
Экзамен			
<i>Устный ответ на вопросы билета</i>		24	40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

### **Определение бонусов и штрафов**

Поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на занятиях – 5 баллов.

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

### ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление/ Специальность	<b>04.04.02 «Химия, физика и механика материалов»</b>
Образовательная программа	<b>«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»</b>
Дисциплина	<b>Токсикологическая химия</b>

#### Примерные тестовые задания

1. Токсическое действие химического вещества изучает:  
1) токсикодинамика 2) токсикокинетика 3) токсикометрия  
4) токсикологическая химия
2. Раздел токсикологии, исследующий химические заболевания человека, называется:  
1) теоретическая токсикология 2) профилактическая токсикология  
3) клиническая токсикология 4) токсикологическая химия
3. Способ проникновения токсических веществ в организм непосредственно в кровяное русло называется  
1) пероральным 2) ингаляционным 3) перкутаным 4) трансдермальным  
5) парентеральным
4. Конъюгаты ксенобиотиков (чужеродных веществ) отличаются от нативных соединений  
1) меньшей полярностью и большей токсичностью 2) большей полярностью и меньшей токсичностью 3) большей гидрофобностью 4) большей токсичностью  
5) большими размерами молекул
5. Биотрансформация веществ – это  
1) химические превращения молекул ксенобиотика, его метаболизм 2) снижение концентрации веществ в крови, органах и тканях 3) процесс выведения веществ из организма в окружающую среду 4) проникновение веществ в клетку через клеточные мембраны 5) разработка и создание наиболее легко усвояемой формы веществ
6. Элиминация ксенобиотиков – это  
1) процесс, приводящий к снижению концентрации вещества в крови, органах и тканях 2) усиление либо потеря веществом биологической активности 3) выведение токсического вещества из организма в окружающую среду



- 4) процесс, приводящий к увеличению концентрации вещества в крови, органах и тканях 5) выведение токсикантов из клетки в межклеточную жидкость
7. Десенситизация – это
- 1) снижение чувствительности рецепторов
  - 2) снижение количества рецепторов
  - 3) нарушение метаболизма в эффекторных (ответственных за эффект) клетках
  - 4) снижение возбудимости нервных окончаний
  - 5) повышение чувствительности рецепторов
8. Одним из продуктов метаболизма кодеина является алкалоид, близкий по строению и свойствам к исходному веществу. В результате метаболизма образуется:
- 1) героин
  - 2) дионин
  - 3) тебаин
  - 4) морфин
9. Основными метаболитами фенаcetина являются
- 1) п-ацетаминoфен, ацетальдегид
  - 2) п-фенетидин, ацетаминoфен
  - 3) п-фенетидин, ацетальдегид, парацетамол, фенол
  - 4) п-фенетидин, ацетальдегид, парацетамол, п-аминофенол
10. Основными процессами биотрансформации производных фенотиазина являются
- 1) сульфoокисление, конъюгация с серной и глюкуроновой кислотами
  - 2) окисление
  - 3) гидрокисилирования
  - 4) дезалкилирования
11. Метилoвый спирт окисляется в формальдегид с помощью
- 1) алкогольдегидрогеназы
  - 2) альдегиддегидрогеназы
  - 3) холинэстеразы
  - 4) ацетилхолинэстеразы
  - 5) цитохромоксидазы
12. Формальдегид превращается в муравьиную кислоту под воздействием фермента
- 1) алкогольдегидрогеназы
  - 2) альдегиддегидрогеназы
  - 3) холинэстеразы
  - 4) ацетилхолинэстеразы
  - 5) цитохромоксидазы
13. Антидот, снижающий токсическое действие метанола – это
- 1) этанол
  - 2) атропин
  - 3) натрия гидрокарбонат
  - 4) унитиол
14. Для этанола, как антидота при поражении метанолом, характерен следующий механизм действия
- 1) антидот-антиоксидант
  - 2) конкурентный антагонизм за связь с функциональными группами
  - 3) антидот-метгемоглобинообразователь
  - 4) химическое взаимодействие
15. Применение этилового спирта при отравлении метилoвым спиртом является
- 1) воздействием на физико-химическое состояние яда в желудочнокишечном тракте
  - 2) воздействием на физико-химическое состояние яда в гуморальной среде организма
  - 3) изменением метаболизма токсических веществ в организме
  - 4) изменением биохимических реакций, в которые вступают токсические вещества в организме
  - 5) использованием фармакологического антагонизма в действии на одни и те же биохимические системы организма
16. Применение реактиваторов холинэстеразы при отравлении фосфорорганическими соединениями является
- 1) воздействием на физико-химическое состояние яда в желудочнокишечном тракте
  - 2) воздействием на физико-химическое состояние яда в гуморальной среде организма
  - 3) изменением метаболизма токсических веществ в организме
  - 4) изменением биохимических реакций, в которые вступают токсические

- вещества в организме 5) использованием фармакологического антагонизма в действии на одни и те же биохимические системы организма
17. Способны к реакции образования йодоформа  
1) этанол, ацетон 2) формальдегид, метанол 3) ацетон, метанол 4) формальдегид, хлороформ 5) ацетон, хлороформ
18. Для предварительной пробы на наличие кодеина в мочу используется  
1) реактив Фелинга 2) реактив Триндлера 3) реактив Несслера 4) реактив Марки 5) раствор хлорида железа (III)
19. Изменение окраски красной бумаги конго свидетельствует о  
1) наличии экзогенных минеральных и органических кислот в объекте 2) наличии эндогенных органических кислот в объекте 3) гниении биологического материала 4) наличии экзогенных щелочей в объекте 5) наличии эндогенных щелочей в объекте
20. Предварительное испытание объектов на наличие аммиака проводится в случае  
1) во всех случаях исследования на «летучие» яды 2) специального задания эксперта 3) отсутствия едкой или карбонатной щелочи 4) отсутствия осязаемого запаха аммиака от объектов 5) изменения окраски синей лакмусовой бумаги
21. Ошибки аналитических определений могут быть  
1) систематическими 2) умышленными 3) периодическими 4) запрограммированными 5) вероятными
22. Правильность результатов анализа характеризуется  
1) точными результатами анализа 2) близостью полученного результата к истинному содержанию определяемого элемента в пробе 3) получением близких по значению результатов в нескольких определениях 4) степенью близости друг к другу отдельных результатов определений или измерений одной и той же величины 5) отсутствием грубых ошибок определения
23. Из щелочных водных вытяжек могут быть экстрагированы органическими растворителями  
1) барбитураты, производные фенотиазина, пурина, кислоты 2) кофеин, аспирин, ноксирон, фенацетин, хинин 3) производные тропана, фенацетин, ноксирон 4) алкалоиды и органические основания 5) производные фенотиазина, 1,4-бензодиазепина, барбитуровой кислоты
24. К хроматографическим методам исследования относится  
1) высокоэффективная тонкослойная хроматография 2) спектрофотометрия 3) флуоресцентные методы 4) микрокристаллоскопия 5) иммунные методы
25. Мурексидная проба является групповой реакцией на барбитураты, потому что  
1) все барбитураты являются производными малоновой кислоты и мочевины 2) все барбитураты содержат в своей структуре гетероцикл пиримидин 3) все барбитураты способны к имидо-имидольной таутомерии 4) все барбитураты способны к кето-енольной таутомерии
26. Барбитураты-кислоты от барбитуратов-солей можно отличить по  
1) отношению к реакции образования мурексида 2) по растворимости в воде и органических растворителях 3) образованию микрокристаллов с хлорцинкйодом 4) по реакции с солями кобальта 5) по реакции с солями серебра
27. В результате метаболизма кодеина образуется  
1) героин 2) дионин 3) тебаин 4) морфин

28. Производным пиперидина является наркотическое средство  
1) промедол 2) кодеин 3) героин 4) морфин
29. Лекарственные вещества, которые экстрагируются органическими растворителями из щелочных водных вытяжек это  
1) хинин, морфин, кодеин, папаверин, никотин, резерпин, аспирин 2) алкалоиды и органические основания 3) производные фенотиазина, 1,4-бензодиазепина, барбитуровой кислоты 4) только производные фенотиазина
30. Основные алкалоиды, входящие в состав опиума –  
1) морфин, кодеин, дионин, тебаин, наркотин 2) морфин, кодеин, героин, тебаин, наркотин 3) морфин, кодеин, тебаин, папаверин, наркотин 4) морфин, кодеин, героин, тебаин, наркотин, папаверин
31. Реакция, основанная на гидролизе производных тропана, нитровании и окислении выделившихся кислот  
1) мурексидная проба 2) Витали-Морена 3) гидроксамоновая проба 4) нингидриновая проба
32. Одним из метаболитов мезапама может быть  
1) диазепам 2) оксазепам 3) лоразепам 4) феназепам
33. Кислотный гидролиз объекта при пробоподготовке на производные 1,4-бензодиазепина необходим для  
1) разрушения связи вещества с белком 2) создания определенного значения среды 3) разрушения конъюгатов с глюкуроновой кислотой 4) перевода вещества в ионизированную форму 5) устранения влияния матрицы на результаты анализа
34. Металлические яды выделяют из биоматериала методом  
1) минерализации 2) перегонки с водяным паром 3) настаивания подкисленной водой 4) настаивания подкисленным спиртом
35. Необходимость мягких условий минерализации при исследовании на ртуть вызвана  
1) образованием оксида ртути – малодиссоциированного соединения (в жестких условиях при минерализации по общей схеме) 2) летучестью большинства соединений ртути, при длительном нагревании возможны значительные её потери 3) необходимостью скорейшего проведения анализа
36. Дистиллят в химико-токсикологическом анализе используют с целью  
1) качественного и количественного определения ядовитых веществ 2) количественного определения ядовитых веществ 3) идентификации ядовитых веществ 4) очистки ядовитых веществ
37. При дистилляции «летучих» ядов нельзя применять минеральную кислоту, т.к. это приводит к таким нежелательным последствиям как  
1) переоткрытие синильной кислоты 2) гидролиз солей синильной кислоты и ее потери, недооткрытие фенола. 3) переоткрытие фенола 4) разложение алкилгалогенидов
38. В основе перегонки взаимнонерастворимых веществ с водяным паром лежит закон  
1) Вант-Гоффа 2) Ле-Шателье 3) Менделеева-Клапейрона 4) Дальтона
39. К веществам, изолируемым из биоматериала настаиванием с водой, относятся  
1) соли металлов 2) минеральные кислоты 3) летучие яды 4) алкалоиды
40. Диализ в химико-токсикологическом анализе используют с целью

- 1) концентрирования 2) изолирования 3) очистки 4) выделения
41. Пестициды относятся к группе ядовитых и сильнодействующих веществ, изолируемых из биологического объекта методом
- 1) минерализации 2) дистилляции 3) экстракции органическим растворителем 4) диализа
42. К высокотоксичным при попадании в ЖКТ относят пестициды, имеющие значение  $LD_{50}$  (мг/кг):
- 1) более 1000 2) менее 50 3) менее 300 4) от 50 до 200 5) от 200 до 1000
43. Через неповрежденную кожу и гематоэнцефалический барьер могут проникать
- 1) карбофос 2) гексахлорциклогексан 3) ДДТ 4) тиофос
44. Смертельное отравление оксидом углерода (II) наступает при концентрации карбоксигемоглобина
- 1) 50 % 2) 50-60 % 3) 60-70 % 4) 70-75 %
45. Методы изолирования фторидов из биологического материала
- 1) перегонка с водяным паром 2) сухая минерализация 3) минерализация 4) изолирование не проводят
46. Механизм действия при отравлении угарным газом заключается в
- 1) ингибировании цитохромоксидазы 2) образовании оксигемоглобина 3) образовании карбоксигемоглобина 4) образовании метгемоглобина 5) ингибировании холинэстеразы

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Направление	<b>04.04.02 Химия, физика и механика материалов</b>
Специальность	
Образовательная программа	<b>«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»</b>
Дисциплина	<b>Токсикологическая химия</b>

**Вопросы к экзамену**

1. Предмет и содержание токсикологической химии, основные проблемы, задачи и перспективы развития. Взаимосвязь с другими дисциплинами (медицинскими - судебной медициной, клинической токсикологией, наркологией; медико-биологическими, химическими и др.).
2. Этапы становления и развития токсикологической химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в создании теорий и методов анализа ядовитых веществ в объектах окружающей среды, пищевых продуктах, органах и тканях биологического происхождения.
3. Основные разделы токсикологической химии (аналитическая и биохимическая токсикология). Их содержание.
4. Принцип классификации ядовитых веществ в токсикологической химии.
5. Основные направления использования химико-токсикологического анализа: судебно-химическая экспертиза, аналитическая диагностика острых отравлений и наркоманий.
6. Токсикокинетика чужеродных соединений. Всасывание чужеродных соединений как транспорт через биологические мембраны. Типы мембран. Транспорт веществ, способных к ионизации.
7. Распределение и пути выделения токсических веществ из организма. Выбор объектов исследования на основе знаний вопросов токсикокинетики.
8. Токсикодинамика. Понятие о рецепторах токсичности. Типы и прочность связи «яд-рецептор». Выбор метода изолирования токсических веществ из биологических объектов на основе знаний вопросов токсикодинамики.
9. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными и немикросомальными ферментами печени. Алифатическое и ароматическое гидроксигирование, дезалкилирование, десульфирование, дезаминирование, реакции гидролиза и прочие реакции.
10. Факторы, влияющие на метаболизм. Реакции конъюгирования. Образование конъюгатов с глюкуроновой кислотой, эфиров с серной, фосфорной и другими кислотами. Понятие о «летальном синтезе».

- 11.«Металлические яды». Роль металлов в живом организме. Понятие об эссенциальных, условно-эссенциальных и токсических металлах. Примеры.
- 12.«Металлические яды». Распределение «металлических ядов» в организме. Рецепторная связь. Возможные превращения. Место локализации (депонирование) в зависимости от характера отравления (острое и хроническое отравление).
- 13.Методы количественного определения «металлических ядов» в биоматериале. Чем вызвана необходимость проведения такого рода исследования.
- 14.Дробный метод анализа на «металлические яды» и мышьяк. Органические реагенты в дробном методе анализа.
- 15.Физико-химические методы исследования, применяемые в химикотоксикологическом анализе «металлических ядов». Атомно-адсорбционная спектроскопия, фотоколориметрия.
- 16.«Летучие яды» и их токсичность. Токсикодинамика и токсикокинетика «летучих ядов».
- 17.Характеристика методов изолирования «летучих ядов» в зависимости от вида объекта (органы трупа, биожидкости) и свойств анализируемых веществ.
- 18.Газовая хроматография как современный высокоэффективный метод обнаружения и определения «летучих ядов». Типы детекторов.
- 19.Общий химико-токсикологический анализ на «летучие яды». Схема исследования дистиллятов. Методы обнаружения и определения.
- 20.Ядовитые алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан). Токсикологическое значение, метаболизм, реакции обнаружения. Химизм реакций. Токсикологическое значение альдегидов и кетонов. Способы изолирования и обнаружения в дистилляте альдегидов и кетонов: формальдегид, ацетон.
- 21.Уксусная кислота, токсикологическое значение. Способы изолирования и обнаружения в дистилляте.
- 22.Токсикологическое значение метилового, этилового и изоамилового спиртов. Изолирование, судьба в организме. Идентификация.
- 23.Этиленгликоль. Особенности токсического действия нативной молекулы и метаболитов. Особенности изолирования, идентификации.
- 24.Алкогольное опьянение и проблема его экспертизы. Токсикокинетика этилового спирта. Количественная диагностика опьянения.
- 25.Общая характеристика ядовитых и сильнодействующих веществ, изолируемых из биологических объектов полярными растворителями. Общие и частные методы и их применение.
- 26.Современные методы изолирования ядовитых веществ подкисленным спиртом и подкисленной водой. Их особенности, преимущества, недостатки.
- 27.На чем основан метод изолирования ядовитых веществ подкисленной водой? Влияние на степень извлечения веществ измельченности объекта (печень, почки и др.), рН среды, экстрагента и природы кислоты. Последовательность проведения изолирования. Схема метода.
- 28.На какие две большие группы разделяются вещества последовательной экстракцией вытяжки из биологического материала органическим растворителем (эфиром или хлороформом) при рН 2-2,5 и рН 9-10?
- 29.Как влияет рН среды и природа органического растворителя на полноту

- экстрагирования отдельных веществ?
30. Какие вещества экстрагируются органическим растворителем из кислого раствора и почему? Общие свойства веществ.
  31. Какие вещества экстрагируются органическим растворителем из щелочного раствора и почему? Общие свойства веществ.
  32. Факторы, определяющие эффективность извлечения лекарственных соединений из биологических объектов на различных этапах экстракции. Характер объекта, способ его измельчения, рН, физико-химические свойства экстрагентов (гидрофильные, амфифильные, липофильные).
  33. Понятие о скрининге исследуемых веществ. ГЖХ- и ТСХ скрининга.
  34. Характеристика методов очистки от эндогенных веществ, применяемых в химико-токсикологическом анализе лекарственных соединений.
  35. Принципиальная схема химико-токсикологического анализа лекарственных соединений. Общие реактивы, осаждающие алкалоиды и их синтетические аналоги, значение их для судебно-химического анализа. Реактивы, дающие цветные реакции, их состав, техника проведения реакций.
  36. Салициловая и бензойная кислоты. Характеристика, токсичность. Реакции обнаружения.
  37. Алкалоиды - производные пиридина и пиперидина: никотин, анабазин, пахикарпин. Характеристика. Реакции обнаружения.
  38. Алкалоиды - производные тропана: атропин, скополамин, кокаин. Характеристика. Реакции обнаружения.
  39. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенobarбитал, барбамил, бутобарбитал, бензонал. Характеристика. Реакции обнаружения.
  40. Алкалоиды – производные пурина: кофеин, теобромин. Характеристика. Реакции обнаружения.
  41. Производные п-аминобензойной кислоты: новокаин, новокаионамид. Характеристика. Реакции обнаружения.
  42. Алкалоиды - производные индола: стрихнин. Характеристика. Реакции обнаружения.
  43. Производные фенотиазина: аминазин, дипразин, трифтазин, тиоридазин. связь химических свойств с методами анализа этих соединений. Реакции подлинности: общие и отличительные.
  44. Производные 1,4-бензодиазепина: диазепам, оксазепам, нитразепам, хлордиазепоксид. Характеристика. Схемы исследования по нативным веществам и бензофенонам.
  45. Опиаты: морфин, кодеин, героин; вещества, сопутствующие алкалоидам опия. Характеристика. Особенности анализа
  46. Фенилалкиламины: амфетамин, метамфетамин, эфедрин, эфедрон. Характеристика. Особенности анализа.
  47. Каннабиноиды: каннабидиол, каннабинол и другие. Характеристика. Особенности анализа.
  48. Организация оказания специализированной помощи при острых отравлениях. Химико-токсикологические лаборатории Центров по лечению острых отравлений, их задачи. Специфика проведения химикотоксикологического анализа в условиях оказания экстренной медицинской помощи.
  49. Основные методы естественной и искусственной детоксикации при острых

- отравлениях: гемосорбция, гемодиализ и др. Методы антидотной терапии.
50. Пестициды. Общая характеристика. Народно-хозяйственное значение. Физико-химические свойства. Токсичность. Закономерность поведения в организме. Рецепторная связь.
  51. Пестициды, представляющие наибольший интерес в химикотоксикологическом отношении (ФОСы, ХОСы). Методы их изолирования и определения в биологических объектах.
  52. Характеристика группы веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с последующей очисткой диализом.
  53. Методы обнаружения и определения кислот, щелочей, солей азотной и азотистой кислот.
  54. Особенности химико-токсикологического анализа соединений фтора.
  55. Острые отравления окисью углерода. Этиологические факторы развития отравлений окисью углерода. Токсичность. Классификация отравлений окисью углерода по степени тяжести. Определение карбоксигемоглобина методом спектрофотометрии и химическими реакциями.
  56. Токсическое действие радиации.



**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Направление	<b>04.04.02 Химия, физика и механика материалов</b>
Специальность	
Образовательная программа	<b>«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»</b>
Дисциплина	<b>Токсикологическая химия</b>

**Ситуационные задачи к экзамену**

1. Для лабораторного исследования доставлены: моча – 250 мл, кровь – 50 мл, волосы – 5 г. Краткая история болезни: гражданин Б. проходил хирургическое лечение по поводу рака предстательной железы. При клиническом исследовании установлена деформация скелета и нарушение функции почек. Со слов больного он длительное время работал на предприятии по производству красителей на основе соединений кадмия. Цель исследования: провести химико-токсикологическое исследование на соединения кадмия.
2. Для лабораторного исследования доставлены: моча – 200 мл, кровь – 50 мл, волосы – 5 г. Краткая история болезни: электросварщик Ю. обратился в отделение профзаболеваний с жалобами на боли в сердце. Клиническими методами установлена хроническая ишемическая болезнь сердца, изменения в легких и бронхах. Со слов больного известно, что в течение последних 5 лет он работал на сварке хромоникелевых сталей. Цель исследования: провести химико-токсикологическое исследование на соединения никеля и хрома.
3. № 3. На судебно-химическое исследование доставлены: кровь (10 мл), моча (10 мл из мочевого пузыря), печень (500 г), желудочно-кишечный тракт с содержимым (500 г). Объекты не подвержены гнилостному разложению. Краткие обстоятельства дела: после приема вишневой настойки трехлетней выдержки у пострадавшего, гражданина Х., внезапно появилось головокружение, сердцебиение и отдышка, сопровождающаяся судорогами. Он был доставлен в больницу, где, несмотря на принимаемые меры, скончался от остановки сердца и дыхания. Цель исследования: провести судебно-химическое исследование на наличие синильной кислоты и спиртов

## Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- решить задачу;</li><li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li><li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li><li>- правильно формулировать определения;</li><li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li><li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
Хорошо 30-35	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать решение задачи с незначительными ошибками в решении (например, неправильное округление);</li><li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li><li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li><li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li><li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- в решении задачи написать правильные расчетные формулы, но подставить неправильные значения;</li><li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li><li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li></ul>
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие решенной задачи или неправильно записаны уравнения химических реакций;</li><li>- незнание значительной части программного материала;</li><li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li><li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Направление	<b>04.04.02 Химия, физика и механика материалов</b>
Специальность	
Образовательная программа	<b>«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»</b>
Дисциплина	<b>Токсикологическая химия</b>

**Темы рефератов**

1. Токсиканты и их специфические биогеохимические особенности. Факторы окружающей среды, влияющие на токсичность и канцерогенность элементов и соединений.
2. Молекулярно-биологические эффекты влияния токсикантов на живые системы. Радиоактивное загрязнение.
3. Основные экотоксиканты и суперэкотоксиканты.
4. Токсико-кинетические особенности различных видов отравлений.
5. Характеризовать влияние токсикантов на экосистемы и здоровье человека.
6. Отравление фосфорорганическими соединениями.
7. Отравления алкоголем и его суррогатами.
8. Отравления соединениями тяжелых металлов.
9. Острые отравления ядовитыми газами.
10. Отравления животными ядами.
11. Отравления растительными ядами.
12. Отравление бытовыми химическими соединениями.
13. Отравление этиленгликолем, дихлорэтаном, изопропанолом.
14. Отравление уксусной кислотой и щелочами.
15. Наркомания. Классификация. Основные клинические проявления при различных видах наркомании. Патогенез нарушений. Механизм токсического действия.
16. Влияние курения на организм человека.

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Направление	<b>04.04.02 Химия, физика и механика материалов</b>
Специальность	
Образовательная программа	<b>«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»</b>
Дисциплина	<b>Токсикологическая химия</b>


**Темы сообщений**

1. Современное состояние и перспективы развития токсикологии.
2. Распределение и накопление вредных веществ в организме. Превращение вредных веществ. Пути выведения вредных веществ из организма.
3. Отравления. Виды и степени отравлений.
4. Влияние индивидуальных особенностей организма человека и условий производства на течение отравлений.
5. Радиоактивное излучение. Виды радиоактивных излучений.
6. Нормирование содержания вредных веществ.
7. Профессиональные заболевания работников нефтехимической промышленности
8. Профессиональные заболевания работников деревообрабатывающей промышленности.
9. Токсикология боевых отравляющих веществ.
10. Методы оценки токсичности и опасности химических соединений.
11. Психоактивные вещества.
12. Причины наркомании и методы ее лечения.
13. Влияние алкоголя на организм человека.
14. Токсикология тяжелых металлов.
15. Микотоксикозы.
16. Сильнодействующие ядовитые вещества.
17. Отравления ядохимикатами.

## Критерии и шкала оценивания сообщений работ

Оценка	Критерии оценки
Отлично	правильный, полный и логично построенный ответ; умение пользоваться специальными терминами; использование в ответе дополнительного материала; умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом;
Хорошо	правильный, полный и логично построенный ответ, но имеются негрубые ошибки и неточности; умение пользоваться специальными терминами, но возможны затруднения в использовании практического материала; умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, но при этом делаются не вполне законченные выводы или обобщения;
Удовлетворительно	схематичный, неполный ответ; неумение оперировать специальными терминами или их незнание; с одной грубой ошибкой неумение приводить примеры практического использования научных знаний.
Неудовлетворительно	ответ с грубыми ошибками; неумение оперировать специальной терминологией; неумение приводить примеры практического использования научных знаний.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<p>Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и рекомендован к переутверждению</p> <p>(протокол № <u>12</u> от «<u>06</u>» <u>06</u> 20<u>22</u>г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p></p> <p>А.А. Котляров</p>
---	---