

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт медицинского образования

Кафедра фармации

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
медицинского образования

В.Р. Вебер
2017 г.



ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Дисциплина по специальности 33.05.01 «Фармация»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела
И.В. Богдасова

«27» июня 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

Л.Б. Оконенко

«02» 02 2017 г.

РАЗРАБОТАЛА

Доцент кафедры фармации
О.С. Петрова

«30» января 2017 г.

Принята на заседании кафедры

Протокол № 7 от 02.02.2017 г.

Заведующий кафедрой

Л.Б. Оконенко

«02» 02 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Токсикологическая химия – наука о химических превращениях токсикологических веществ и их метаболитов в организме, методах их выделения из объектов биологического происхождения, обнаружения и количественного определения.

Цель изучения дисциплины – обеспечение необходимой информацией для формирования у студента на основе современных научных достижений токсикологической химии необходимых знаний по методологии системного химико-токсикологического анализа с учетом его дальнейшего обучения и подготовки к профессиональной деятельности, а также формирование общепрофессиональных компетенций.

Задачи изучения дисциплины:

1. Разработка новых и усовершенствование применяемых методов изолирования токсических веществ из соответствующих объектов.

2. Разработка эффективных методов очистки вытяжек, полученных из объектов химико-токсикологического анализа.

3. Внедрение в практику химико-токсикологического анализа новых чувствительных реакций и методов обнаружения токсикологических веществ, выделенных из соответствующих объектов.

4. Разработка и внедрение в практику химико-токсикологического анализа чувствительных методов количественного определения.

5. Изучение метаболизма токсических веществ в организме и разработка способов анализа метаболитов.

6. Стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ОП специальности

Дисциплина «Токсикологическая химия» составляет базовую часть блока С.1 – Дисциплины (модули) образовательной программы (ОП) специальности «Фармация» и связана с другими дисциплинами (перечень дисциплин с указанием тем, необходимых для изучения предмета):

<i>«Входные» знания</i>	<i>Знания и умения на «выходе»</i>
<i>Физика</i>	
– физические методы исследования, основы оптики, квантовой механики; – основы термодинамики, идеальные и реальные газы, поверхностные явления – адсорбция, десорбция; – биофизика биологических мембран и процессы переноса через мембраны	– аналитическая диагностика инструментальными методами анализа; – понимание теоретических основ процессов извлечения ядов из объектов исследования
<i>Математика, информатика</i>	
– статистический анализ экспериментальных данных и современное математическое обеспечение информатики и вычислительной техники	
<i>Органическая химия</i>	
– свойства органических соединений, природа химических связей и электронные представления о строении органических соединений; – механизмы реакций и методы анализа в органической химии	– понимания основ использования химических и физико-химических методов идентификации токсических веществ органической природы и синтеза их метаболитов
<i>Аналитическая химия</i>	
– общие вопросы анализа следовых количеств органических веществ; – современные физико-химические методы анализа	– подготовка проб и проведение качественного и количественного химико-токсикологического анализа с использованием современных физико-химических методов исследования

<i>Общая и неорганическая, физическая и коллоидная химии</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – свойства элементов и их соединений; – основы химической кинетики, теория термодинамики фазовых равновесий, растворов электролитов, ионных равновесий, поверхностных явлений; – способы расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константе равновесия 	<ul style="list-style-type: none"> – применение физико-химических характеристик токсических веществ при изучении вопросов аналитической и биохимической токсикологии, включая качественный и количественный анализ лекарственных соединений; – понимания общих закономерностей транспорта токсических веществ в организме человека; – изучение процессов извлечения токсических веществ из объектов биологического происхождения
<i>Биологическая химия</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – основные закономерности метаболизма лекарственных средств; – биохимические основы индивидуальной вариабельности метаболизма лекарств, клеточные мембраны, их свойства, механизм транспорта чужеродных соединений 	<ul style="list-style-type: none"> – проведение анализа и интерпретация результатов химико-токсикологического исследования биологических жидкостей, когда химическое вещество подверглось метаболическим превращениям
<i>Фармацевтическая химия</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – свойства лекарственных средств и методы их анализа 	<ul style="list-style-type: none"> – проведение качественного и количественного химико-токсикологического анализа и аналитической диагностики отравлений и наркоманий в случае, если объектом исследования являются лекарственные средства и препараты
<i>Фармакология</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – основы математического моделирования фармакокинетических процессов, принципы действия лекарственных средств, их взаимодействие с рецепторами, фармакодинамика, фармакокинетика, побочные действия лекарств, отравления лекарствами, лекарственная зависимость и злоупотребление лекарствами 	<ul style="list-style-type: none"> – понимание закономерностей распределения, превращения и выведения веществ из организма, механизма токсического действия
<i>Фармакогнозия</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – ядовитые лекарственные растения, лекарственные растения, содержащие алкалоиды, гликозиды, токсины животного происхождения, элементы фармакогностического анализа 	<ul style="list-style-type: none"> – диагностика отравлений ядовитыми растениями
<i>Ботаника</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – диагностические признаки растений, используемые при определении сырья, основные физиологические процессы, происходящие в растительном организме 	
<i>Фармацевтическая технология, биотехнология</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – основы биофармации; – влияние фармацевтических факторов (лекарственная форма) на биодоступность лекарственных средств, продукты вторичного метаболизма 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка скорости всасывания лекарственных средств в зависимости от лекарственной формы, способа её приготовления и введения в организм
<i>Управление и экономика фармации</i>	
<ul style="list-style-type: none"> – основные положения законодательных актов, правительственных постановлений, приказов в области охраны здоровья населения и деятельности в сфере обращения лекарственных средств; – принципы правового и государственного регулирования отношений в сфере обращения лекарственных веществ (системы контроля качества, эффективности и безопасности) 	

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

ОПК-6 – готовность к ведению документации, предусмотренной в сфере производства и обращения лекарственных средств;

ОПК-7 – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент должен знать, уметь, владеть:

<i>Код компетенции</i>	<i>Уровень освоения компетенции</i>	<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
ОПК-6	базовый	особенности сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по химико-токсикологическому анализу токсических веществ	– документировать проведение лабораторных и экспертных исследований, оформлять экспертное заключение; – анализировать научную литературу по химико-токсикологическому анализу токсических веществ	– основными принципами документирования химико-токсикологических исследований; – использовать научную, нормативную, справочную литературу для решения профессиональных задач
ОПК-7	повышенный	– основные направления развития химико-токсикологического анализа и деятельности химико-токсикологических лабораторий, бюро судебно-медицинской экспертизы, центров по лечению отравлений, наркологических диспансеров; – классификацию наркотических средств, психотропных и других токсических веществ и их физико-химические характеристики; – основные закономерности распределения и превращения токсических веществ в организме человека, общую характеристику токсического действия	– самостоятельно проводить химико-токсикологические исследования вещественных доказательств, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа; – проводить аналитическую диагностику наркотических средств, психотропных и других токсических веществ в биологических средах организма человека	навыками использования экспрессных методов анализа для проведения аналитической диагностики наркомании, токсикомании, острых отравлений

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость дисциплины

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам		Коды формируемых компетенций
		7	8	
Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ), в том числе: – экзамен	6	3	3 1	ОПК-6, ОПК-7
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	108	108	
– лекции	45	27	18	
– практические занятия	81	45	36	
– аудиторная СРС	42	24	18	
– внеаудиторная СРС	90	36	54	
Аттестация:		зачет*	экзамен	

*) зачет принимается в часы аудиторной СРС.

4.2. Содержание и структура разделов дисциплины

В структуре дисциплины выделены следующие разделы:

Раздел 1 – Введение. Особенности химико-токсикологического анализа. Биохимическая и клиническая токсикология.

1.1. Введение. Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в Российской Федерации.

1.1.1. Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами (медицинскими – судебной медициной, клинической токсикологией, наркологией; медико-биологическими, фармацевтическими). Токсикологическая химия как специальная фармацевтическая дисциплина. Особенности. Значение в системе подготовки провизора. Основные разделы токсикологической химии (аналитическая токсикология, биохимическая токсикология). Основные направления использования химико-токсикологического анализа: судебно-химическая экспертиза, аналитическая диагностика острых отравлений и наркоманий. Этапы становления и развития токсикологической химии. Первые химические школы в России и выдающиеся ученые, внесшие свой вклад в развитие токсикологической химии. Выделение токсикологической химии в самостоятельную фармацевтическую дисциплину.

1.1.2. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы в РФ. Постановления и приказы, связанные с организацией судебно-медицинской, судебно-химической экспертиз. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы. Постановление о назначении экспертизы, сопроводительные документы. Значение данных дознания, истории болезни и результатов судебно-медицинского исследования трупа для судебно-химической экспертизы. Объекты исследования (вещественные доказательства) – внутренние органы трупов людей и животных, пищевые продукты, выделения людей, одежда, вода, воздух и другие объекты внешней среды. Правила судебно-химического исследования в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий, бюро судебно-медицинской экспертизы органов здравоохранения.

1.1.3. Физико-химические свойства ядовитых соединений. Применение при решении вопросов биохимической и аналитической токсикологии, включая вопросы межфазового распределения веществ на этапах проникновения через мембраны организма, извлечения веществ из объектов биологического происхождения. Влияние растворителей. Степень ионизации. Зависимость от pH среды. Растворимость лекарственных и наркотических веществ.

Коэффициенты распределения. Растворимость неэлектролитов. Растворимость ионных соединений. Спектральные характеристики лекарственных и наркотических веществ.

1.1.4. Понятие яда. Общая характеристика веществ, вызывающих отравление (фармацевтические препараты, средства химической защиты растений, промышленные яды, средства бытовой химии, яды растительного и животного происхождения). Классификация токсических веществ.

1.2. Биохимическая токсикология.

1.2.1. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение. Основные токсикокинетические параметры распределения. Связывание с белками сыворотки крови. Связывание с компонентами органов и тканей. Влияние различных факторов на связывание чужеродных соединений. Объем распределения. Взаимосвязь с физико-химическими характеристиками веществ. Транспорт чужеродных соединений через мембраны организма. Типы мембран. Термодинамика процесса переноса веществ. Термодинамическое равновесие. Биологическая мембрана и среда. Мембранная проницаемость и коэффициент распределения. Природные и синтетические соединения, влияющие на проницаемость искусственных и биологических мембран. Транспорт веществ, способных к ионизации. Механизмы транспорта через мембрану. Всасывание чужеродных соединений как транспорт через биологические мембраны. Токсикокинетические особенности пероральных, ингаляционных, перкутанных отравлений.

1.2.2. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы биотрансформации. Образование фармакологически активных метаболитов. Инактивация. Метаболизм и токсичность. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными ферментами печени. Алифатическое и ароматическое гидроксילирование. Эпоксидирование. N-гидроксילирование, N-, S-окисление. Дезалкилирование. Деаминирование. Десульфирование и прочие реакции микросомального окисления. Реакции восстановления микросомальными ферментами. Восстановление нитросоединений, азосоединений. Восстановительное дегалогенирование. Другие метаболические превращения. Немикросомальное окисление. Окислительное деаминирование. Окисление спиртов, альдегидов. Ароматизация алициклических соединений. Процессы немикросомального метаболического восстановления. Реакции гидролиза с участием микросомальных и немикросомальных ферментов. Прочие превращения. Реакции конъюгирования. Образование конъюгатов с глюкуроновой кислотой. Сложные эфиры с серной и фосфорной кислотой. Метилирование. Ацетилирование. Пептидная конъюгация. Прочие реакции.

Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Генетические факторы и внутривидовые различия. Индукция метаболизирующих ферментов, угнетение метаболизма. Возрастные особенности, длительное применение лекарств, патологические состояния и прочие. Метаболиты и токсичность.

Представление о вторичном метаболизме у микроорганизмов, растений, животных. Образование вторичных соединений (аминов и т.п.) в процессе гниения тканей и органов. Метаболизм токсических веществ под действием бактерий. Основные реакции вторичного метаболизма (декарбоксилирование, деаминирование, ароматическое гидроксילирование и др.).

1.2.3. Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов. Выведение токсических соединений через почки. Реабсорбция и выведение. Форсированный диурез как один из эффективных методов лечения больных с острыми отравлениями при управлении процессами реабсорбции. Выведение чужеродных соединений с желчью. Другие пути выведения, включая специфические (волосы, ногти). Влияние физико-химических свойств токсических веществ и факторов среды на скорость и характер их выведения из организма. Кинетика выведения. Период полувыведения.

1.2.4. Общая характеристика токсического действия. Формирование эффекта как фактор взаимодействия яда, организма и окружающей среды. Понятие о рецепторах токсичности.

Избирательная токсичность. Токсические дозы и токсические концентрации вещества в крови. Корреляция взаимосвязи уровня вещества в крови с токсическим эффектом.

1.3. Введение в клиническую токсикологию.

1.3.1. Содержание предмета, задачи и основные разделы. Распространенность острых отравлений, характер и причины. Особенности отравлений в детском возрасте. Организация оказания специализированной помощи при острых отравлениях. Диагностика острых экзогенных отравлений. Основные методы организации детоксикации при острых отравлениях. Методы усиления естественных путей детоксикации. Методы искусственной детоксикации – интракорпоральные методы (перитонеальный диализ, кишечный диализ, детоксикационная сорбция; экстракорпоральные методы – гемодиализ, гемосорбция, плазмасорбция, лимфофорез и лимфосорбция, обменное замещение крови, плазмофорез). Антидотная детоксикация.

Химико-токсикологические лаборатории Центров по лечению острых отравлений, больниц. Задачи. Основные документы, регламентирующие деятельность химико-токсикологических лабораторий. Права и обязанности врачей-лаборантов химико-токсикологических лабораторий.

1.3.2. Основы построения направленного и общего (ненаправленного) химико-токсикологического анализа. Ознакомление с клиническими данными, предварительным диагнозом отравления. Определение круга анализируемых веществ. Составление плана исследования. Проведение анализа на основе комплексного использования методов. Воспроизводимость методов применительно к исследованию биологических жидкостей (на примере метода тонкослойной хроматографии). Интерпретация результатов исследования. Составление заключения.

1.3.3. Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Жидкость-жидкостная экстракция. Твердо-жидкостная экстракция (сорбция) на модифицированных полимерах и силикагелях как наиболее эффективный способ концентрирования анализируемых соединений из водных экстрактов, биологических жидкостей. Закономерности сорбции лекарственных соединений из водных сред. Характеристики сорбентов. Физико-химические константы сорбции. Оптимальные условия сорбции и десорбции. Влияние связывания токсических веществ с альбуминами плазмы крови на эффективность сорбции, количественная оценка, способы концентрирования твердофазной экстракцией. Подготовка проб крови при извлечении токсических веществ сорбцией. Подготовка проб мочи при извлечении токсических веществ сорбцией. Автоматизирование процесса твердо-жидкостной экстракции. Сочетание методов концентрирования с методами очистки и анализа.

1.3.4. Особенности изолирования ряда лекарственных веществ, находящихся в объектах исследования в виде глюкуронидов (на примере морфина). Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ. Изолирование лекарственных веществ при проведении скрининг-анализа.

1.3.5. Особенности проведения химико-токсикологического анализа в условиях оказания экстренной медицинской помощи больным с острыми отравлениями. Требования к химико-токсикологическому анализу. Специфика анализа. Выбор методов анализа. Методология в зависимости от имеющихся клинических данных. Методы предварительного и подтверждающего анализа. Хроматографические методы исследования. Тонкослойная, газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография. Спектральные методы анализа. Иммунологические методы и т.д. Комплексное использование методов для надежной диагностики.

1.3.6. Количественный анализ. Объекты исследования. Выбор методов. Спектральные методы анализа на примере производных барбитуровой кислоты и 1,4-бензодиазепина. Значение данных количественного определения токсических веществ в крови больных с острыми отравлениями для врачей токсикологов.

Раздел 2 – Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков

2.1. Взаимосвязь химико-токсикологического анализа с поведением ядовитых веществ в организме, выделяемых из биологических объектов методами экстракция и сорбция, и химико-токсикологическое исследование извлечений.

2.1.1. Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп соединений.

Алкалоиды. Производные пиридина и пиперидина (пахикарпин, анабазин, никотин). Производные тропана (атропин, скополамин, кокаин). Производные хинолина (хинин). Производные изохинолина: производные тетрагидроизохинолина (наркотин), производные бензилизохинолина (папаверин), производные фенантренизохинолина (морфин, кодеин и их синтетические аналоги – промедол, этилморфина гидрохлорид, диацетилморфин). Производные индола (стрихнин). Производные пурина (кофеин). Производные барбитуровой кислоты (фенобарбитал, барбитал, бутобарбитал, этаминал натрия). Производные 1,4-бензодиазепина (хлордиазепоксид, диазепам, оксазепам, нитразепам). Производные п-аминобензойной кислоты (новокаин, новокаиамид). Производные пиразолона (анальгин, антипирин). Производные фенотиазина (аминазин, дипразин, левомепромазин, тиоридазин). Каннабиноиды (каннабидиол, каннабиол, тетрагидроканнабинол, тетрагидроканнабиноловая кислота). Фенилалкиламины (эфедрин, эфедрон, амфетамин, метамфетамин).

Общая характеристика группы. Распространенность и причины отравлений. Токсические дозы и токсические концентрации, взаимосвязь с токсическим эффектом. Клиника отравлений и клиническая диагностика.

2.1.2. Изолирование лекарственных соединений из биологических объектов. Выбор объектов исследования. Подготовка объектов. Характеристика объектов исследования (внутренние органы, ткани, кровь – цельная кровь, сыворотка, плазма, моча, лимфа, слюна, волосы, ногти, диализаты, промывные воды и т.п.). Правила направления объекта исследования на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование. Операции по подготовке объектов к исследованию (измельчение, лиофилизация, замораживание, депротеинизирование, удаление липидов).

Методы изолирования. Выбор метода. Методы изолирования при проведении общего (ненаправленного) анализа. Частные методы изолирования. Особенности изолирования лекарственных веществ, подвергающихся в организме интенсивному метаболизму (на примере производных 1,4-бензодиазепина). Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ. Факторы, определяющие эффективность выделения токсических веществ из биологических объектов. Твердо-жидкостная экстракция. Жидкость-жидкостная экстракция. Разделение методом экстракции, основанное на различии ионных форм веществ, их растворимости или коэффициентов распределения, а также кислотно-основных или других химических свойств. Термодинамика процесса. Вопросы теории методов, основанных на контакте фаз. Константа и коэффициент распределения. Свойства и экстрагирующая способность растворителей. Выбор оптимальных условий экстракции. Способы и методы очистки извлечений и экстрактов.

2.1.3. Общая характеристика методов анализа. Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы. Пределы обнаружения, специфичность. Возможности использования в химико-токсикологическом анализе. Значение в программе комплексного использования методов. Обработка результатов качественного анализа при использовании конкретного метода. Интерпретация результатов исследования. Химические методы, их достоинства и недостатки. Типы основных реакций, химизм. Пределы обнаружения и специфичность химических реакций окрашивания при проведении экспресс-тестов и в сочетании с хроматографическими методами. Осадочные реакции. Микрокристаллоскопические реакции. Биологические методы. Фармакологические испытания и их значение при идентификации некоторых алкалоидов. Хроматографические методы исследования (методы тонкослойной хроматографии, высокоэффективной жидкостной хроматографии, газожидкостной хроматографии). Спектральные методы. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях спектра. Классификация органических соединений по электронным

спектрам поглощения. Подготовка проб для исследования спектроскопическими методами. Флуоресценция и фосфоресценция. Масс-спектрометрия. Принципы масс-спектрометрии. Сочетание масс-спектрометрии с другими физико-химическими методами. Возможности метода и ограничения при использовании в химико-токсикологическом анализе. Иммунологические методы анализа. Гомогенный и гетерогенный иммуноанализ. Перспективы развития иммунологических методов применительно к основным направлениям химико-токсикологического анализа. Комплексный подход при использовании методов анализа. Принципы рационального сочетания методов.

2.1.4. Основы проведения общего (ненаправленного) анализа лекарственных веществ. ТСХ-скрининг. Применение метода ТСХ в скрининг-анализе лекарственных веществ. Образцы исследования, полученные в результате фракционного извлечения токсических веществ. Поэтапное хроматографическое разделение токсических веществ в образцах. Комбинированное использование систем растворителей. Общие и частные системы растворителей. Сорбенты, применяемые для хроматографического разделения. Принципы комбинированного использования химических реагентов и физико-химических методов обнаружения. Подтверждающий анализ. Интерпретация результатов скрининга.

2.1.5. Направленный химико-токсикологический анализ при использовании в качестве метода предварительного исследования тонкослойной хроматографии. Направленный анализ на вещества, подвергающиеся в организме интенсивному метаболизму (на примере производных 1,4-бензодиазепина). Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу, биологическим жидкостям больных с острыми отравлениями химической этиологии). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений лекарственных и наркотических веществ).

2.1.6. Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений лекарственных веществ).

2.1.7. Количественный анализ. Обзор современных физико-химических методов анализа, применяемых для количественного определения лекарственных веществ. Спектральные методы (прямая и дифференциальная спектрофотометрия на примере производных барбитуровой кислоты). Фотоколориметрические методы количественного определения. Метод экстракционной фотометрии. Обработка результатов количественного анализа. Информативность данных количественного анализа для судебно-медицинской экспертизы и клинических токсикологов.

2.1.8. Химико-токсикологический анализ отдельных групп лекарственных веществ. Химико-токсикологический анализ веществ кислого нейтрального, слабо основного характера (производные барбитуровой кислоты, салициловой кислоты, производные пиразолона и др.). Химико-токсикологический анализ веществ основного характера: алкалоиды, производные фенотиазина, пиперидина – промедол, пара-аминобензойной кислоты – новокаин, новокаинамид и др.). Химико-токсикологический анализ производных 1,4-бензодиазепина (по нативным веществам и метаболитам).

2.2. *Взаимосвязь химико-токсикологического анализа с поведением ядовитых веществ в организме, выделяемых из биологических объектов методом дистилляция, и химико-токсикологическое исследование извлечений. «Летучие яды».*

2.2.1. Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп веществ. Общая характеристика группы. Алифатические спирты (алканолы). Метиловый спирт. Этиловый спирт. Спирты (C₃-C₅). Диолы (этиленгликоль). Алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четырех-хлористый углерод, дихлорэтан). Альдегиды, одноатомные фенолы и их

производные (фенол, крезолы), кетоны (ацетон). Карбоновые кислоты (уксусная кислота). Синильная кислота и её производные.

Свойства. Применение. Токсичность. Распространенность отравлений. Токсикокинетика. Метаболизм. Клиника отравлений. Клиническая диагностика.

2.2.2. Изолирование «летучих ядов» из биологических объектов. Объекты исследования. Современные методы изолирования, их характеристика, сравнительная оценка (дистилляция с водяным паром, простая и азеотропная перегонка, другие виды дистилляции). Особенности перегонки с водяным паром для отдельных соединений. Подготовка проб для газохроматографического анализа.

2.2.3. Методы анализа «летучих ядов». Газохроматографический метод исследования как высокоэффективный метод разделения, идентификации и количественного определения «летучих ядов». Основные хроматографические параметры. Типы колонок. Неподвижные жидкие фазы. Твердые носители. Детекторы. Качественный анализ. Условия анализа. Определение параметров качественного анализа (времени удерживания «летучих ядов»). Химические методы анализа «летучих ядов». Достоинства, недостатки. Типы химических реакций, предел обнаружения, специфичность.

2.2.4. Основы построения общего (ненаправленного) анализа «летучих ядов». Схема исследования фракций дистиллята, полученных в результате извлечения «летучих ядов» из биологических объектов. Использование химических реакций при обнаружении «летучих ядов». Реакции, имеющие отрицательное судебно-химическое значение. Исследование первой фракции дистиллята на синильную кислоту при использовании комплекса химических реакций (образование берлинской лазури, образование полиметанового красителя, реакции бензоиновой конденсации, микрокристаллоскопические реакции). Предел обнаружения. Оценка результатов реакции. Особенности подготовки проб при определении микрограммовых количеств синильной кислоты (перегонка с водяным паром в сочетании с азацией азотом, суховоздушная дистилляция и др.). Фотометрический метод количественного определения синильной кислоты на фоне реакции образования полиметинового красителя при определении микрограммовых количеств синильной кислоты. Исследование второй фракции дистиллята на «летучие яды». Использование газохроматографического метода анализа в программе аналитического скрининга «летучих ядов».

2.2.5. Количественный анализ «летучих ядов». Определение «летучих ядов» методом газожидкостной хроматографии. Метод абсолютной калибровки, внутреннего стандарта. Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившему трупному материалу, биологическим жидкостям больных с острыми отравлениями). Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических образцах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений анализируемых веществ).

2.2.6. Экспертиза алкогольной интоксикации. Этиловый спирт. Свойства, механизм действия на организм человека. Токсичность. Проблемы и распространенность алкоголизма. Экспертиза алкогольного опьянения. Клиника отравлений этиловым спиртом. Клиническая диагностика опьянения. Токсикокинетика. Всасывание алкоголя. Распределение в организме, биотрансформация, экскреция. Экспертная оценка содержания этилового спирта при химико-токсикологическом исследовании различных внутренних органов (крови, мочи и спинномозговой жидкости, прочее). Объекты исследования. Правила отбора проб у живых лиц, трупного материала.

Методы анализа, применяемые в химико-токсикологическом анализе наркотического опьянения и судебно-химической экспертизе (качественно-количественные). Предварительные качественные пробы на этиловый алкоголь при исследовании выдыхаемого воздуха и биологических жидкостей. Химические и современные биохимические методы исследования. Газохроматографический метод исследования этилового спирта. Качественный анализ. Количественное определение.

2.3. Взаимосвязь химико-токсикологического анализа с поведением ядовитых веществ в организме, выделяемых из биологических объектов методом минерализация, и химико-токсикологическое исследование извлечений. «Металлические яды».

2.3.1. Экология окружающей среды и распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Перечень «металлических ядов», подлежащих судебно-химическому исследованию. Токсичность и физико-химические свойства. Токсикокинетика. Всасывание соединений тяжелых металлов, распределение, механизм связывания в организме, выделение. Клиника отравлений, клиническая диагностика.

2.3.2. Изолирование «металлических ядов» из биологических объектов. Объекты исследования. Правила отбора и направления объектов на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование объектов. Первичная подготовка. Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из биологических образцов (сухое озоление, влажное озоление, другие методы). Общие и частные методы изолирования. Сущность методов. Достоинства и недостатки. Выбор метода и условий изолирования. Техника проведения минерализации концентрированными кислотами. Подготовка минерализата к исследованию.

2.3.3. Методы анализа тяжелых металлов. Дробный метод анализа. Сущность метода. Особенности. Принципы и способы разделения ионов металлов (жидкость-жидкостная экстракция хелатов металлов, ионных ассоциатов, реакции осаждения, комплексообразования и пр.). Органические реагенты в дробном методе анализа. Характеристика реагентов, условия проведения реакций, химизм. Методология дробного метода анализа металлов. Комплексное использование химических и микрокристаллических реакций. Дробный анализ на отдельные ионы. Количественное определение. Современные методы разделения и определения ионов металлов. Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при определении «металлических ядов». Интерпретация результатов химико-токсикологического анализа с учетом естественного содержания металлов в организме.

2.4. Взаимосвязь химико-токсикологического анализа с поведением ядовитых веществ в организме, выделяемых из биологических объектов методом экстракция водой в сочетании с диализом, и химико-токсикологическое исследование извлечений.

2.4.1. Общая характеристика группы. Распространенность отравлений, причины. Токсичность. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Объекты исследования. Предварительные пробы на наличие анализируемых соединений. Подготовка биологических образцов к исследованию.

2.4.2. Изолирование. Диализ. Перспективы использования мембранной фильтрации (фильтры из нитроцеллюлозы, мембранная фильтрация).

2.4.3. Особенности химико-токсикологического анализа кислот (серной, азотной, соляной), щелочей (гидроксиды натрия, калия и аммония), нитратов и нитритов. Сохраняемость в трупном материале.

2.5. Взаимосвязь химико-токсикологического анализа с поведением ядовитых веществ в организме, выделяемых из биологических объектов методами экстракция и сорбция, и химико-токсикологическое исследование извлечений. Пестициды.

2.5.1. Общее представление о пестицидах, их значение, токсичность. Проблема остаточных количеств пестицидов. Классификация пестицидов (по направлению использования, по характеру и механизму действия, химическая классификация). Распространенность и причины отравления. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Методы детоксикации организма.

2.5.2. Изолирование пестицидов из биологических объектов. Способы и методы очистки извлечений, концентрирование.

2.5.3. Общая характеристика современных методов анализа пестицидов. Биологические методы исследования и их значение. Тонкослойная хроматография. Общие и частные химические реагенты. Метод газо-жидкостной хроматографии при использовании селективных детекторов (на примере фосфорорганических веществ). Особенности подготовки проб. Условия проведения анализа. Предел обнаружения при исследовании крови, перитонеальных жидкостей,

промывных вод (на примере соединений группы ФОС). Специфичность методики, учитывая лекарственные средства, применяемые в дезинтоксикационной терапии. Элементный анализ, включая подготовку проб к анализу. Химические методы анализа. Микрорентгенофлуоресцентный анализ. Воспроизводимость методов качественного анализа применительно к исследованию различных биологических объектов (органов, тканей, загнившего трупного материала, биологических жидкостей больных с острыми отравлениями). Методы количественного анализа. Корреляция взаимосвязи уровня вещества в крови с токсическим эффектом.

2.5.4. Химико-токсикологический анализ пестицидов, производных фосфорной кислоты (метафос), тиофосфорной (трихлорметафос-3), дитиофосфорной (карбофос), фосфоновой (хлорофос) кислот. Строение и свойства. Токсичность. Токсические концентрации, взаимосвязь с токсическим эффектом. Всасывание, распределение, метаболизм пестицидов. Химико-токсикологический анализ (нативных веществ и метаболитов) при использовании предварительных и подтверждающих методов исследования. Количественное определение. Химико-токсикологический анализ пестицидов группы хлорорганических производных (гексахлорциклогексан, гептахлор) и производных карбаминовой кислоты (севин).

2.5.5. Органические соединения ртути (алкилртутные соли). Классификация. Применение. Токсичность. Распространенность отравлений, причины. Физико-химические свойства. Особенности токсикокинетики. Объекты исследования. Изолирование этилртути из объектов животного и растительного происхождения, биологических жидкостей. Качественный и количественный анализ (на примере этилртути). Использование современных методов анализа органических соединений ртути.

2.6. *Взаимосвязь химико-токсикологического анализа с поведением ядовитых веществ в организме, методы их выделения из биологических объектов, и химико-токсикологическое исследование извлечений. Соединения фтора. Вредные пары и газы. Оксид углерода.*

2.6.1. Распространенность отравлений, причины. Токсичность. Классификация отравлений по степени тяжести. Механизм токсического действия. Дифференциальная диагностика отравлений оксидом углерода. Токсикокинетика. Всасывание, распределение, выведение из организма. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Метод гипербарической оксигенации в комплексе методов дезинтоксикационной терапии.

2.6.2. Объекты исследования. Правила отбора пробы. Качественный анализ. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина.

2.6.3. Количественное определение карбоксигемоглобина в крови. Спектроскопический метод исследования. Принцип метода. Методика исследования. Метод газожидкостной хроматографии в анализе оксида углерода. Оценка результатов количественного определения.

Раздел 3 – Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ

3.1. Введение в проблему. Организация службы аналитической диагностики наркоманий, токсикоманий. Терминология (наркомания, токсикомания, наркотическое средство, злоупотребление алкоголем, психотропные вещества и др.) Списки наркотических веществ, ядовитых и сильнодействующих веществ. Эпидемиология алкоголизма, наркоманий, токсикоманий. Организация наркологической помощи населению и формы борьбы с наркоманией. Ответственность за правонарушения, связанные с наркоманией (УК РФ, УПК РФ, кодекс РФ об административных нарушениях, Гражданский кодекс РФ, Гражданский процессуальный кодекс РФ, Кодекс о браке и семье). Правовые меры по обеспечению сохранности наркотических средств (нормативные документы Минздрава РФ и правоохранительных органов). Конвенции ООН 1961, 1971, 1983 гг. Постоянный комитет по контролю наркотиков при Минздраве РФ, его функции и задачи. Основные документы, регламентирующие деятельность химико-токсикологических лабораторий. Объекты исследования. Задачи химико-токсикологической службы при оказании наркологической помощи.

3.2. Особенности химико-токсикологического анализа средств, вызывающих одурманивание. Требования к анализу. Основные этапы анализа. Физико-химические свойства и фармакокинетика средств, вызывающих одурманивание. Характеристика биологических

объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Выбор методов. Методы анализа на коже и её придатках и выделениях. Экспрессное тестирование наркотических и одурманивающих веществ.

3.3. Идентификация отдельных групп наркотических веществ (опиаты, фенилалкиламины, каннабиноиды и другие наркотические вещества). Интерпретация результатов анализа биологических объектов на содержание веществ, вызывающих одурманивание.

Новые методы химико-токсикологического анализа для решения задач аналитической диагностики наркотических веществ на факт немедицинского употребления наркотических средств и психотропных веществ. Иммунохимические методы анализа.

Календарный план, наименование разделов дисциплины с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлен в технологической карте дисциплины (приложение Б).

4.3. Организация изучения дисциплины

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

В процессе обучения при организации коммуникации со студентами используются информационные технологии для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта – Olga.S.Petrova@novsu.ru).

5. Контроль и оценка качества освоения дисциплины

Контроль качества освоения студентами дисциплины и её составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения дисциплины используются две формы контроля:

- *текущий* – регулярно в течение всего семестра – решение ситуационных задач, тестовых заданий, устный опрос по вопросам к соответствующим темам практических занятий, защита актов химико-токсикологического анализа, защита докладов по заданным темам;
- *семестровый* – по окончании изучения дисциплины – *зачет* по сумме баллов за семестр, *экзамен* в виде устного ответа по вопросам билета и решения ситуационных задач (приложение А.3).

Оценка качества освоения дисциплины осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данной дисциплины, по всем формам контроля в соответствии с положениями НовГУ «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников»:

- 50% (оценка «удовлетворительно») – 150–209 баллов,
- 70% (оценка «хорошо») – 210–269 баллов,
- 90% (оценка «отлично») – 270–300 баллов.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте дисциплины (Приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине осуществляют в учебной аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованной мультимедийными средствами (ноутбук, подключенный к сети Internet, мультимедийный проектор, экран, доска, стандартное программное обеспечение Microsoft Office, выход в Интернет).

Проведение практических занятий осуществляют в аудитории «Токсикологическая химия», оснащенной лабораторным оборудованием: вытяжной шкаф; столы химические с надстройками; ноутбук, подключенный к сети Internet; микроскоп «Микромед 1, вар 2»; весы электронные; хроматографическая камера; водяная баня; плитка электрическая; химическая посуда; стеклянный шкаф для посуды; шкаф для реактивов кислотостойкий ЛК-600 ШРП; фотоэлектроколориметр, спектрофотометр Shimadzu UV-1800; аппарат Киппа; дистиллятор; холодильник; лекарственные препараты, химические реактивы.

В рамках рабочей программы и на основании договора об организации практической подготовки обучающихся НовГУ студенты фармацевтического отделения посещают судебно-химическое отделение ГОБУЗ «Новгородское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» с целью ознакомления с работой химика-эксперта и закрепления теоретических знаний и наглядного восприятия информации по дисциплине.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приложение А.1 – Методические рекомендации по организации изучения разделов дисциплины

Приложение А.2 – Методические рекомендации по самостоятельной работе

Приложение А.3 – Вопросы и ситуационные задачи к экзамену

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения дисциплины

Приложение А (обязательное)

Приложение А.1 – Методические рекомендации по организации изучения разделов дисциплины

Раздел 1 – Введение. Особенности химико-токсикологического анализа. Биохимическая и клиническая токсикология

Цель: ознакомить студента с проблемами химико-токсикологического анализа на современном этапе, задачами судебно-химической экспертизы отравлений, аналитической диагностики острых отравлений, наркоманий, усвоить основные документы, регламентирующие производство судебно-химической экспертизы.

Ключевые понятия: токсикологическая химия, химико-токсикологический анализ, биологические объекты (вещественные доказательства), судебно-химическая экспертиза, яд (ксенобиотик), отравление, токсикокинетика, токсикодинамика, биотрансформация, изолирование (выделение), пробоподготовка, акт (заключение).

Контрольные вопросы:

1. Что изучает токсикологическая химия?
2. Почему судебная химия стала называться токсикологической?
3. Что такое токсикологическая химия?
4. Какие отделы и лаборатории включены в структуру Бюро судебно-медицинской экспертизы?
5. Что представляет собой химико-токсикологический анализ?
6. Чем производится консервирование объектов?
7. Почему результаты экспресс-методов анализа ядов необходимо подтвердить результатами анализа других реакций и методов?
8. Какова структура «заключения» и «акта» судебно-химического анализа?
9. Какова роль реакций конъюгации в детоксикации?
10. Какие методы активной детоксикации вы знаете?
11. Перечислите антидоты при отравлении метанолом-барбитуратами-соединениями ртути. Обоснуйте свой выбор.
12. Что такое «яд»? Приведите примеры.

Раздел 2 – Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков

Цель: уметь выполнять химико-токсикологический анализ токсических веществ (изолировать из биологических объектов, проводить их очистку, обнаружение и количественное определение), проводить судебно-химическое исследование вещественных доказательств на токсические вещества, основываясь на знании вопросов биохимической и аналитической токсикологии и используя комплекс современных физических, физико-химических и химических методов анализа, документировать и составлять заключение химико-токсикологического анализа.

Ключевые понятия: летучие яды, металлические яды, ядохимикаты (пестициды), пиретроиды, едкие яды, лекарственные яды, дробный метод анализа, диализ, перегонка с водяным паром, озоление, настаивание, экстракция, сорбция, карбоксигемоглобин, ТСХ-скрининг, газожидкостная хроматография.

Контрольные вопросы:

1. Какие наиболее важные в токсикологическом отношении растения вам известны?
2. Назовите основное действующее вещество растения аконит. Перечислите методы его обнаружения в извлечении из объектов исследования.
3. Каким фармакологическим эффектом обладают препараты родиолы розовой? Назовите основные действующие вещества данного растения.
4. Назовите производящее растение кокаина, разрешено ли его культивирование в РФ?
5. Какой метод изолирования в отличие от других алкалоидов может быть использован

для никотина и анабазина?

6. Что такое «аманитиновый синдром»?

7. Какие виды мухоморов вы знаете? Перечислите их токсины.

8. При отравлении какими грибами наблюдается «гиромитриновый синдром»?

9. Какие реактивы применяют для предварительных испытаний при идентификации грибных токсинов?

10. Какие методы выделения барбитуратов из биологического материала применяются в ХТА?

11. С помощью каких общих реакций можно обнаружить барбитураты, выделенные из биологического материала?

12. В чем различие спектров поглощения растворов барбитуратов при различных значениях pH?

13. Основной метаболит производных барбитуровой кислоты?

14. Какую частную систему используют в ТСХ-скрининге при исследовании производных барбитуровой кислоты?

15. Какие реакции обнаружения барбитуратов являются одновременно общими и частными?

16. С какой целью и как выполняется мурексидная реакция в ХТА?

17. Какую частную систему используют в ТСХ-скрининге при исследовании производных пурина?

18. С помощью каких общих можно обнаружить производные пурина, выделенные из биологического материала?

19. Какой метод лежит в основе количественного определения производных пурина? Сущность метода.

20. Как обнаружить амидопирин и фенацетин в вытяжках из биологического материала?

21. Какие реакции применяются для обнаружения антипирина?

22. В центр по лечению острых отравлений доставлен ребенок в тяжелом состоянии. Подозрение на отравление препаратами – производными пиразолона-5. Провести целенаправленное исследование промывных вод, доставленных на анализ.

23. Какую реакцию используют для экспресс-определения анальгина в моче?

24. Какие системы растворителей используют в ТСХ-скрининге при исследовании производных пиразолона?

25. Основной метаболит производных пиразолона?

26. Какой метод лежит в основе количественного определения производных пиразолона? Сущность метода.

27. На чем основано определение производных бензодиазепамина?

28. Какую частную систему используют в ТСХ-скрининге при исследовании производных бензодиазепамина?

29. С помощью каких общих реакций можно обнаружить производные бензодиазепамина, выделенные из биологического материала?

30. Основной метаболит диазепама? Как подтвердить присутствие диазепама в анализируемой смеси методом ТСХ?

31. Какие реакции применяются для обнаружения аминазина в ХТА?

32. Проникают ли производные фенотиазина психотропного действия через плаценту плода человека?

33. Какую реакцию используют для экспресс-определения фенотиазинов в моче?

34. В чем сущность нитритного метода газохроматографического определения этилового спирта? Возможно ли определение этанола в присутствии других спиртов?

35. Как проводится интерпретация результатов качественного и количественного определения этилового спирта по хроматограмме?

36. Какие виды хроматографии применяют в ХТА при скрининговых исследованиях?

37. Какие препараты относятся к веществам кислотного характера?
38. Что такое фактор удерживания?
39. Какие виды детекторов для определения химических веществ Вы знаете?
40. Какие препараты относятся к веществам основного характера?
41. Как осуществляется разделение веществ в методе ТСХ?
42. Чем отличается дробный анализ от систематического хода анализа «металлических ядов»?
43. В чем заключается прием маскировки катионов металлов, мешающих обнаружению исследуемых ионов?
44. Для каких целей применяются дитизон и диэтилдитиокарбаматы в химико-токсикологическом анализе?
45. Как разделить сульфаты бария и свинца, находящиеся в минерализатах, и обнаружить эти катионы после разделения?
46. Как можно обнаружить соединения цинка, меди, кадмия, висмута, находящиеся в минерализате?
47. Какие условия проведения минерализации смесью серной и азотной концентрированными кислотами? Какие продукты получаются в результате минерализации?

Раздел 3 – Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ

Цель: осуществлять аналитическую диагностику наркоманий и токсикоманий в различных биологических средах и прочих объектах исследования, применять новые методы химико-токсикологического анализа для анализа отдельных групп наркотических веществ.

Ключевые понятия: наркотическое средство, иммунные методы анализа, наркомания.

Контрольные вопросы:

1. Какие методы иммунохимического анализа вы знаете? Достоинства и недостатки.
2. Какое судебно-химическое значение имеет исследование биожидкости иммунохроматографическими тест-полосками? Как проводится определение?
3. Какие экспресс-тесты, представленные на фармацевтическом рынке, вы знаете?
4. Какие вещества относятся к опиатам?
5. Какая из реакций является специфичной для опийных алкалоидов?
6. Для каких целей в ХТА могут быть использованы хроматографические методы?
7. Как отличить опий от омнопона?
8. С помощью каких реакций можно обнаружить морфин и кодеин и отличить их друг от друга?

Приложение А (обязательное)

Приложение А.2 – Методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обеспечивает непрерывность и системный характер познавательной деятельности, развивает творческую активность будущих специалистов, способствует более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа студентов включает:

- организацию самостоятельной работы по овладению системой знаний, умений и навыков в объеме рабочей программы; уметь работать с учебниками, учебными пособиями, интернет-ресурсами;
- самостоятельное изучение теоретического материала по разделам рабочей программы и проверка знаний по вопросам самоконтроля, которые приведены в методических указаниях по каждой теме; также в методических указаниях имеются вопросы и задания, предназначенные для самостоятельной работы студентов.

В процессе самостоятельной работы происходит наиболее качественная переработка и преобразование полученной на лекциях, практических занятиях информации в глубокие и прочные знания, умения и навыки, проводится в следующих видах:

1. Проработка лекционного материала на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные библиотеки);
2. Подготовка к практическим занятиям – изучение и систематизация официальных государственных документов с использованием информационно-поисковых систем, написание актов химико-токсикологического исследования и защита в устной форме, просмотр обучающих фильмов, экскурсия в Новгородское областное бюро судебно-медицинской экспертизы;
3. Подготовка к аудиторным контрольным работам;
4. Выполнение внеаудиторных индивидуальных заданий в виде решения ситуационных задач, написания рефератов и подготовки докладов, а также защиты с использованием средств мультимедиа, выполнения стендовых докладов по дисциплине;
5. Подготовка к рубежным контролям, зачету и экзамену;
6. Участие в работе студенческого научного кружка по предметам фармацевтическая и токсикологическая химии «Обоснование способов создания и анализа лекарственных средств», подготовка докладов на студенческих конференциях.

Приложение А.3 – Вопросы и ситуационные задачи к экзамену

Теоретические вопросы

1. Токсикологическая химия. Предмет и задачи. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления использования химико-токсикологического анализа.
2. Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Этапы становления и развития токсикологической химии.
3. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы в РФ. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы. Объекты исследования.
4. Правила судебно-химического исследования в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий, бюро судебно-медицинской экспертизы органов здравоохранения.
5. Распространенность острых отравлений, характер и причины. Химико-токсикологические лаборатории Центров по лечению острых отравлений, больниц, их задачи.
6. Основные методы детоксикации организма при острых отравлениях. Методы антидотной терапии.
7. Понятие «яд». Классификация ядов и отравлений. Общая характеристика токсического действия.
8. Формирование токсического эффекта, как фактор взаимодействия яда, организма и окружающей среды. Токсические дозы и токсические концентрации.
9. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме.
10. Токсикокинетика чужеродных соединений. Факторы, влияющие на распределение. Основные токсикокинетические параметры распределения.
11. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы биотрансформации. Метаболизм и токсичность.
12. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений. Метаболические превращения, катализируемые микросомальными ферментами печени. Окисление чужеродных соединений, гидроксילирование.
13. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений. Реакции дезалкилирования, восстановления. Реакции гидролиза.
14. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений. Реакции конъюгирования. Метилирование, ацетилирование.
15. Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов.
16. Общая характеристика, классификация веществ, вызывающих отравления (фармацевтические препараты, средства химической защиты растений, промышленные яды, средства бытовой химии, яды растительного и животного происхождения).
17. Подготовка биологических проб к анализу. Характеристика объектов исследования. Общие принципы, правила отбора и направления объектов на анализ. Первичная обработка объектов в зависимости от используемого метода анализа.
18. Методы выделения (изолирования) и концентрирования органических и неорганических токсических веществ из различных объектов. Изолирование токсических веществ при проведении скрининг-анализа.
19. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные средства, наркотические вещества. Общая характеристика группы. Токсикокинетика веществ, всасывание, распределение, биотрансформация и экскреция.
20. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Физико-химические характеристики. Химия кислотно-основных равновесий. Влияние растворителей, pH среды. Коэффициенты распределения.

21. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Подготовка биологических образцов к анализу. Сравнительная оценка методов изолирования (выделения) лекарственных и наркотических веществ из объектов.
22. Производные пиридина и пиперидина (пахикарпин, анабазин, никотин).
23. Производные тропана (атропин, скополамин, кокаин). Производные хинолина (хинин).
24. Производные изохинолина: производные тетрагидроизохинолина (наркотин), бензилизохинолина (папаверин), фенантренизохинолина (морфин, кодеин и их аналоги – промедол, этилморфина гидрохлорид, диацетилморфин).
25. Производные индола (стрихнин). Производные пурина (кофеин). Ациклические алкалоиды (эфедрин и продукт его окисления – эфедрон).
26. Производные барбитуровой кислоты (барбитал, фенобарбитал, бутобарбитал, этаминал-натрия).
27. Производные 1,4-бензодиазепина (хлордиазепоксид, диазепам, оксазепам, нитразепам).
28. Особенности изолирования ряда лекарственных и наркотических веществ, находящихся в объектах исследования в виде метаболитов (на примере производных 1,4-бензодиазепина) или глюкуронидов (на примере морфина).
29. Производные п-аминобензойной кислоты (новокаин, новокаинамид). Производные пиразолона (амидопирин, анальгин, антипирин).
30. Производные фенотиазина (аминазин, дипразин, левомепромазин, тиоридазин).
31. Фенилалкиламины (амфетамин, метамфетамин).
32. Основы скрининг-анализа (ТСХ-скрининга) лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы с целью диагностики острых отравлений и наркотического опьянения. Интерпретация результатов ТСХ-скрининга.
33. Пестициды. Общая характеристика, классификация, физико-химические свойства, токсичность, токсикокинетика. Охрана окружающей среды при использовании пестицидов.
34. Пестициды. Причины и распространенность отравлений. Подготовка биологических образцов к анализу. Методы извлечения пестицидов из объектов исследования. Способы очистки, концентрирование.
35. Методы анализа пестицидов. Энзиматический метод, химические, хроматографические методы.
36. Производные фосфорной кислоты (метафос), тиофосфорной (трихлорметафос-3), дитиофосфорной (карбофос), фосфоновой (хлорофос).
37. Хлорорганические производные (гексахлорциклогексан, гептахлор) и производные карбаминовой кислоты (севин).
38. Группа веществ, изолируемых дистилляцией. Общая характеристика. Подготовка объектов к анализу, методы изолирования, их характеристика, сравнительная оценка. Особенности перегонки с водяным паром для отдельных соединений.
39. Группа веществ, изолируемых дистилляцией. Основы построения ненаправленного химико-токсикологического анализа дистиллятов на летучие яды (аналитического скрининга). Химический метод анализа в программе аналитического скрининга.
40. Проблемы экспертизы алкогольного опьянения. Токсикокинетика этилового спирта. Количественная диагностика опьянения. Методы анализа, применяемые в наркологии и судебно-химической экспертизе. Газохроматографический метод исследования этилового спирта.
41. Метиловый спирт, этиловый спирт, спирты (C₃ – C₅).
42. Диолы. Этиленгликоль. Алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан).
43. Альдегиды, одноатомные фенолы и их производные (фенол, крезолы, кетоны (ацетон). Карбоновые кислоты (уксусная кислота).

44. Синильная кислота и ее производные.
45. Экология окружающей среды и распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Перечень металлических ядов, подлежащих судебно-химическому исследованию. Токсичность и физико-химические свойства.
46. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Всасывание соединений тяжелых металлов, распределение, механизм связывания в организме, выделение. Клиника отравлений.
47. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Подготовка биологических образцов к анализу. Объекты исследования, правила отбора и направления на анализ, транспортировка, хранение, консервирование объектов. Первичная подготовка.
48. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из объектов, выбор метода и условий. Минерализация. Денитрация минерализата. Подготовка минерализата к исследованию.
49. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Дробный метод анализа металлов. Особенности, принципы и способы разделения ионов металлов. Анализ на ионы бария, марганца и хрома.
50. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Дробный метод анализа металлов. Аналитические приемы разделения ионов при использовании дитизона, как хелатообразующего реагента. Обнаружение ионов свинца, серебра.
51. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Дробный метод анализа металлов. Аналитические приемы разделения ионов металлов при использовании солей диэтилдитиокарбаминовой кислоты. Обнаружение ионов цинка, кадмия, меди.
52. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Дробный метод анализа металлов. Обнаружение ионов сурьмы, мышьяка и висмута.
53. Группа веществ, изолируемых минерализацией. Соединения ртути. Классификация, распространенность отравлений, токсикокинетика. Изолирование, обнаружение и количественное определение неорганических соединений ртути.
54. Соединения ртути. Классификация. Алкилртутные соли, их свойства, применение, токсичность, распространенность отравлений, объекты исследования. Изолирование и методы анализа этилмеркурхлорида.
55. Группа веществ, изолируемых экстракцией водой. Общая характеристика. Причины отравлений, токсичность. Объекты исследования. Методы изолирования, диализ.
56. Группа веществ, изолируемых экстракцией водой. Особенности химико-токсикологического анализа кислот (серной, азотной, соляной).
57. Группа веществ, изолируемых экстракцией водой. Особенности химико-токсикологического анализа щелочей (гидроксиды натрия, калия и аммония).
58. Группа веществ, изолируемых экстракцией водой. Особенности химико-токсикологического анализа нитратов и нитритов.
59. Группа веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Токсикология и особенности химико-токсикологического анализа соединений фтора.
60. Вредные пары и газы. Оксид углерода. Распространенность отравлений, причины. Дифференциальная диагностика отравлений оксидом углерода. Токсикокинетика, всасывание, распределение, выведение из организма.
61. Вредные пары и газы. Оксид углерода. Объекты исследования, правила отбора пробы. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина. Количественное определение карбоксигемоглобина в крови.

Ситуационные задачи

1. В судебно-химическое отделение доставлена почка трупа гр. Н. В судебно-химическом отделении изолирование проводилось деструктивным методом и методом мокрого озоления. При использовании какого метода ртути будет выделено больше и почему? Приведите схему целенаправленного исследования на ртуть.

2. Для исследования в токсикологическую лабораторию доставлены остатки пищи, рвотные массы, а также кровь и моча ребенка. Подозрение на отравление ртутью. Приведите ваш план проведения исследования.

3. На судебно-химическое исследование доставлены остатки пищи. Требуется провести исследование на наличие соединений марганца и меди в данных объектах. Какой метод изолирования Вы выберете при целенаправленном исследовании на эти токсические вещества.

4. Гр. К. был доставлен в центр по лечению острых отравлений с диагнозом «Отравление парами ртути». Через 10 дней он скончался. Какие органы надо брать для исследования на наличие ртути и почему? Приведите схему целенаправленного исследования на ртуть.

5. С целью определения ядовитых и сильнодействующих веществ в Петроградское УВД поступило вещественное доказательство – тушеная картошка с мясом. Следственными органами установлено, что семья, доставленная в больницу с предварительным диагнозом «отравление ядовитым веществом», вызывающим парез и выпадение волос, в последнее время употребляла в пищу картошку с мясом. Приведите схему анализа и определения яда, вызвавшего данное заболевание.

6. В центр по лечению острых отравлений доставлен в бессознательном состоянии Иванов Сергей, 15-ти лет. Согласно данным органов МВД, Иванов С. был обнаружен в подъезде своего дома. Голова потерпевшего находилась в полиэтиленовом пакете, на внутренней стороне которого имелась бурого цвета смолообразная жидкость с характерным запахом. В куртке потерпевшего обнаружен тюбик клея «Момент», в состав которого входят бутиловый эфир уксусной кислоты, толуол, хлористый метилен, фенолформальдегидная смола.

7. В подъезде дома найден труп гр. П. и флакон с остатками жидкости. Из обстоятельств дела известно, что гр. П. работал в цехе по производству фенолформальдегидных смол. Провести целенаправленное исследование содержимого флакона и внутренних органов.

8. На судебно-химическое исследование поступили остатки пищи. Требуется провести исследование на группу «металлических» ядов.

9. На судебно-химическое исследование доставлена кровь трупа гр. Х. Смерть наступила в результате пожара. Провести анализ на присутствие карбоксигемоглобина в крови.

10. На судебно-химическое исследование доставлены внутренние органы трупа гр. К., с места происшествия изъят флакон с растворителем. Провести анализ вещественных доказательств и внутренних органов.

11. В реанимационное отделение поступил больной, который стирал спецодежду в четыреххлористом углероде. Приведите схему целенаправленного исследования на присутствие данного вещества в биологических жидкостях. Каковы симптомы отравления и методы детоксикации организма при отравлении данным растворителем?

12. В центр по лечению острых отравлений доставлена женщина. Диагноз – острое отравление уксусной кислотой. Несмотря на принятые меры, больная скончалась. Какой нужно выбрать объект при целенаправленном исследовании на уксусную кислоту? Каков метод ее изолирования из объектов исследования? Приведите схему исследования.

13. Гр. Х. проник в цех производства метанола и выпил 100 мл жидкости. Почувствовав легкую эйфорию, в течение получаса выпил еще порцию метанола, решив, что

это этиловый спирт. Гр. Х. скончался через сутки. Каков механизм токсического действия метилового спирта и клиническая картина отравления? Какие объекты следует направлять на судебно-химическое исследование при подозрении на метиловый спирт? Приведите схему исследования объектов на присутствие метанола.

14. В судебно-химическую лабораторию доставлены внутренние органы трупа гр. Д. Подозрение на отравление изоамиловым спиртом. С места происшествия изъят флакон с растворителем (надпись – изоамиловый спирт). Приведите схему исследования внутренних органов и жидкости во флаконе.

15. В центр по лечению острых отравлений был доставлен гр. З., который по ошибке выпил хлороформ. При осмотре наблюдалось тяжелое коматозное состояние. На следующий день развилась картина поражения печени, затем появились признаки острой почечной недостаточности. На 10 день наступила смерть от уремии. Приведите схему исследования внутренних органов на хлороформ.

16. В реанимационное отделение доставлена больная Т. в бессознательном состоянии с диагнозом «отравление угарным газом». Приведите схему целенаправленного исследования крови больной с целью доказательства поставленного диагноза.

17. В центр по лечению острых отравлений доставлен гр. С. с диагнозом «отравление паяльной кислотой». Приведите схему анализа промывных вод желудка с целью определения в них соляной кислоты и соединений цинка.

18. Гр. 23 лет был в гостях у знакомых, где выпил около 200 мл водки, при отсутствии хозяина нашел на кухне бутылку с дихлорэтаном, из которой выпил около 100 мл, полагая, что это водка. Больной был доставлен в лечебное учреждение в коматозном состоянии и через 12 часов скончался. Какие органы следует брать на исследование и почему? Приведите схему исследования на дихлорэтан и этанол.

19. В центр по лечению острых отравлений доставлена гр. М., которая с суицидной целью приняла арсенат натрия. Дайте рекомендации врачу-токсикологу по забору объектов исследования и приведите схему химико-токсикологического анализа с целью определения соединений мышьяка.

20. В судебно-химическое отделение доставлены на исследование внутренние органы и кровь трупа гражданки А., которая, согласно показаниям родственников, выпила неизвестную жидкость. Смерть наступила мгновенно. При вскрытии от трупа ощущался запах горького миндаля, кровь обладала ярко-красной окраской. Судебно-следственными органами установлено, что гр. А. работала в гальваническом цехе, использующем для хромирования деталей раствор, содержащий цианид калия и соединения хрома. Приведите схему целенаправленного химико-токсикологического анализа крови и внутренних органов.

21. На судебно-химическое исследование доставлены промывные воды желудка гр. Ш. Подозрение на отравление смесью спиртов. Приведите схему целенаправленного исследования на спирты.

22. На судебно-химическое исследование доставлены внутренние органы трупа гр. В. и содержимое желудка, в котором экспертом в ходе предварительного осмотра обнаружены фарфоровидные крупинки. Приведите схему анализа указанных объектов и дайте заключение, каким ядом вызвано отравление?

23. В течение длительного времени гр. А. работал с мышьяком и медью. При госпитализации гр. А. отмечены расстройство ЦНС, боли в животе, диарея. Проведите химико-токсикологическое исследование биожидкостей гр. А. с целью определения соединений мышьяка и меди.

24. В военной части произошло групповое отравление антифризом, в состав которого, по предварительным данным, может входить этиленгликоль. Какие объекты следует направлять на исследование в судебно-химическое отделение. Представьте схему анализа данных объектов на присутствие этиленгликоля.

25. Гр. А. с целью прерывания беременности приняла (согласно слов потерпевшей) пахикарпина гидройодид и хинина сульфат. Приведите схему химико-токсикологического

анализа мочи больной на присутствие этих соединений.

26. В судебно-химическое отделение Ленинградского областного бюро СМЭ были доставлены внутренние органы трупа гр. Х. Подозрение на отравление фосфорорганическими ядохимикатами. Проведите целенаправленный анализ.

27. В квартире на пр. Культуры обнаружен труп гр. Л., причина смерти неизвестна. Со слов родственников, гр. Л. находилась на учете в психоневрологическом диспансере. На месте происшествия среди лекарственных препаратов судебно-медицинским экспертом обнаружены флакон «Валокордина». Представьте схему химико-токсикологического анализа внутренних органов на присутствие указанных препаратов. Состав «Валокордина» – фенobarбитал, этиловый эфир бромизовалериановой кислоты.

28. В судебно-химическое отделение Бюро СМЭ доставлены арбузы с целью определения содержания нитритов и нитратов. Вместе с этими вещественными доказательствами в отделение поступили кровь и моча гр. Х., который доставлен в токсикологическое отделение НИИ скорой помощи после употребления в пищу арбузов, купленных на рынке. Приведите схему целенаправленного исследования указанных объектов.

29. Медицинская сестра с суицидной целью приняла большую дозу неизвестного барбитурата. Провести целенаправленное исследование внутренних органов погибшей.

30. В судебно-химическое отделение доставлены внутренние органы трупа гр. Н. для проведения целенаправленного исследования на алкалоиды никотин и анабазин, используемые в смеси с хозяйственным мылом для борьбы с вредителями растений. Представьте схему исследования внутренних органов.

31. Гр. С. с суицидной целью приняла большое количество неизвестного лекарственного препарата. Подозрение на группу производных 1,4-бензодиазепа. Провести целенаправленное исследование внутренних органов трупа гр. С., доставленных на судебно-химическую экспертизу.

32. В судебно-химическое отделение поступила кровь и кожный лоскут с места укола трупа гр. К. Судебно-медицинский эксперт в сопроводительном документе сообщает, что смерть наступила вследствие анафилактического шока при внутримышечной инъекции пенициллина, растворенного в 2 мл 0,25% раствора новокаина. Представьте схему химико-токсикологического анализа на присутствие новокаина в этих объектах.

33. В судебно-химическое отделение доставлены флакон с остатками жидкости, обладающей характерным запахом. На склянке имеется фабричная этикетка с надписью «30% раствор хлорофоса». Предложите схему анализа этого вещественного доказательства, если известно, что в его состав входят: хлорофос – 30%, спирт этиловый или изопропиловый – 45 % и вода – 25 %.

34. В реанимационное отделение больницы доставлен ребенок 5 лет, который в отсутствии родителей принял неизвестное лекарственное вещество. Врачами бригады скорой помощи на месте происшествия обнаружены упаковки тизерцина (левомепромазин) и хлозепада (элениум). Представьте схему химико-токсикологического анализа крови и мочи с целью доказательства или исключения факта приема этих лекарственных средств ребенком.

35. В судебно-химическое отделение доставлены внутренние органы трупа гр. А., которая, согласно показаниям родственников, выпила с суицидной целью большую дозу неизвестного лекарственного препарата. Подозрение на группу производных фенотиазина. Провести целенаправленное исследование внутренних органов.

36. В центр по лечению острых отравлений доставлен ребенок в тяжелом состоянии. Подозрение на отравление препаратами – производными пиразолона-5. Провести целенаправленное исследование промывных вод, доставленных на анализ.

37. В антидопинговую лабораторию доставлена моча спортсменки С., занявшей 1 место в соревновании по бегу. Предложите схему химико-токсикологического исследования объекта с целью определения эфедрина гидрохлорида.

Критерии оценивания знаний студентов на экзамене

Оценки **«отлично»** заслуживает студент:

- обнаруживший всестороннее и глубокое знание учебно-программного материала – подробно и полно ответивший на теоретические вопросы, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- правильно выполнивший ситуационные задания с подробным изложением хода химико-токсикологического анализа токсических веществ.

Оценки **«хорошо»** заслуживает студент:

- обнаруживший хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнивший предусмотренные задания, с наличием не принципиальных неточностей.
- правильно выполнивший ситуационные задания с подробным изложением хода анализа и допустивший незначительные ошибки при выборе метода химико-токсикологического анализа токсических веществ.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент:

- обнаруживший удовлетворительное знание основного учебно-программного материала, справившийся с выполнением заданий, с наличием некоторых неточностей.
- выполнивший ситуационные задания и допустивший ошибки при выполнении задания, при указании условий определения токсических веществ и выборе метода химико-токсикологического анализа.

Оценки **«неудовлетворительно»** заслуживает студент:

- обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
- допустивший принципиальные ошибки в выполнении заданий.

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра фармации

Экзаменационный билет №1

Дисциплина: токсикологическая химия
Для специальности: 33.05.01 «Фармация»

1. Токсикологическая химия. Предмет и задачи. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления использования химико-токсикологического анализа.
2. Пестициды. Общая характеристика, классификация, физико-химические свойства, токсичность, токсикокинетика. Охрана окружающей среды при использовании пестицидов.

Задача:

В судебно-химическое отделение Бюро СМЭ доставлены арбузы с целью определения содержания нитритов и нитратов. Вместе с этими вещественными доказательствами в отделение поступили кровь и моча гр. Х., который доставлен в токсикологическое отделение НИИ скорой помощи после употребления в пищу арбузов, купленных на рынке. Приведите схему целенаправленного исследования указанных объектов.

Принято на заседании кафедры:
протокол № _____ от « _____ » _____ 20 __ г.
Заведующий кафедрой _____ Л.Б. Оконенко

Приложение Б
(обязательное)
Технологическая карта
дисциплины «Токсикологическая химия»
семестры 7-8, ЗЕТ 6, вид аттестации зачет-экзамен, акад. часов 216, баллов рейтинга 300

Наименование раздела дисциплины	Семестр	№ недели	Трудоемкость, АЧ				СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
			Контактная работа (аудиторные занятия)						
			ЛЕК	ПЗ	АСРС				
Раздел 1. Введение. Особенности химико-токсикологического анализа. Биохимическая и клиническая токсикология	7	1-6	10	10	6	8			
Введение в токсикологическую химию. Основные разделы токсикологической химии. Этапы становления и развития токсикологической химии. Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в РФ	7	1 2	1 –	2 3	– 2,5	1 3	Доклад-презентация	10 баллов	
Введение в химико-токсикологический анализ с целью диагностики острых отравлений и наркотического опьянения. Основные методы детоксикации организма. Антидоты	7	2 3	2 –	– 2	– 0,5	– 1	Собеседование	5 баллов	
<i>Контрольная работа (промежуточная аттестация)</i>	7	4	–	3	3	3	Контрольная работа	25 баллов	
Классификация ядов и отравлений. Общая характеристика токсического действия	7	3	1	–	–	–			
Биохимическая токсикология. Токсикокинетика чужеродных соединений	7	4	2	–	–	–			
Биохимическая токсикология. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации	7	5	2	–	–	–			
Клиническая токсикология. Методы изолирования (выделения) лекарственных и наркотических веществ из биологических объектов при проведении химико-токсикологического анализа.	7	6	2	–	–	–			
Раздел 2. Химико-токсикологическое определение ксенобиотиков	7 8	7-18 1-11	28	63	31	41			
Характеристика растений и грибов, обладающих токсическим действием	7	5 6	– –	2 2	2 2	2 2	Доклад-презентация	15 баллов	

Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. «Лекарственные яды». – производные барбитуровой кислоты, – производные ксантина, – производные пиразолона, – производные пиридина, пиперидина и тропана, – производные хинолина, изохинолина, индола, – производные фенотиазина и 1,4-бензодиазепина, – производные п-аминобензойной кислоты.	7	7	2	3	1	2	Собеседование Собеседование Собеседование	5 баллов 5 баллов 5 баллов
		8	2	3	1	2		
		9	–	3	1	2		
		9	2	–	–	–		
		10	2	–	–	–		
		11	2	2	–	–		
	11	–	2	1	1	Домашнее задание	10 баллов	
<i>Контрольная работа (промежуточная аттестация)</i>	7	12	–	3	3	3	Контрольная работа	25 баллов
Хроматографические методы в химико-токсикологическом анализе Основы проведения направленного и общего (ненаправленного) анализа. ТСХ-скрининг	7	12	1	–	–	–	Тест	20 баллов
		13	1	3	2	3		
Группа веществ, изолируемых экстракцией. Пестициды.	7	14	1	2	–	–		
		15	1	2	–	–		
		16	1	2	2	2		
		17	1	–	–	–		
		18	1	–	–	–		
<i>Контрольная работа (семестровая аттестация)</i>	7	17	–	3	3	3	Контрольная работа	25 баллов
		18	–	3	3	3		
Группа веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические яды». Методы минерализации. Дробный метод анализа «металлов». Методы обнаружения сурьмы, таллия, мышьяка в биологических объектах.	8	1	1	2	–	–	Домашнее задание	5 баллов
		2	1	2	–	–		
		3	1	2	1	2		
		4	1	2	1	2		
<i>Контрольная работа (промежуточная аттестация)</i>	8	5	–	2	2	2	Контрольная работа	15 баллов
Группа веществ, изолируемых дистилляцией. «Летучие яды». Газохроматографический метод исследования как высокоэффективный метод разделения, обнаружения и определения «летучих ядов». Экспертиза алкогольного опьянения	8	5	1	–	–	–	Домашнее задание	5 баллов
		6	1	2	–	–		
		7	1	2	1	2		
		8	1	2	–	–		
<i>Контрольная работа (промежуточная аттестация)</i>	8	9	–	2	2	2	Контрольная работа	15 баллов
Группа веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом	8	9	1	–	–	–	Собеседование	5 баллов
		10	1	2	–	–		
		11	1	2	0,5	2		

		12	–	2	–	–		
<i>Контрольная работа (промежуточная аттестация)</i>	8	13	–	2	2	2	Контрольная работа	15 баллов
Вещества, определяемые непосредственно в биоматериале. Окись углерода (II)	8	14	–	2	0,5	2	Тест	10 баллов
Раздел 3. Аналитическая диагностика наркотических и других одурманивающих веществ	8	12-18	7	8	5	5		
Аналитическая диагностика наркоманий и токсикоманий. Введение в проблему	8	12	1	–	–	–		
Опиаты. Метаболизм. Доказательство в различных биологических объектах	8	13	1	–	–	–		
Каннабиноиды. Метаболизм. Доказательство в различных биологических объектах	8	14	1	–	–	–		
Фенилалкиламины. Метаболизм. Доказательство в различных биологических объектах	8	15	1	–	–	–		
Иммунные методы при проведении судебно-химической экспертизы и аналитической диагностики острых отравлений и наркоманий	8	15 16 17	– 1 1	2 2 –	– – –	– – –	Собеседование	5 баллов
<i>Контрольная работа (семестровая аттестация). Решение ситуационных задач</i>	8	17 18	- 1	2 2	2 3	2 3	Контрольная работа Оформление тетради	20 баллов 5 баллов
ЭКЗАМЕН	8	-	<i>36 акад. часов</i>				Экзамен	50 баллов
ИТОГО	7-8	1-18	45	81	42	54		

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- ✓ отлично – 90-100% – от 270 до 300 баллов,
- ✓ хорошо – 70-89% – от 210 до 269 баллов,
- ✓ удовлетворительно – 50-69% – от 150 до 209 баллов,
- ✓ неудовлетворительно – менее 50% – до 150 баллов.

**Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения**

Дисциплины «Токсикологическая химия»
 Направление (специальность) 33.05.01 «Фармация»
 Формы обучения очная
 Курс 4 Семестр 7-8
 Часов: всего 216 (6 ЗЕ), лекций 45, практ. зан. 81, лаб. раб. _____,
 СРС и виды индивидуальной работы 90
 Обеспечивающая кафедра кафедра фармации

Таблица 1- Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. ИМО НовГУ (Ф4)	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Токсикологическая химия: учебник для вузов / Т.В. Плетенева и др.; под ред. Т. В. Плетеневой. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 510 с.; 2008. – 509 с.; 2006. – 509 с.; 2005. – 509 с.	61	
2. Плетенёва Т. В. Токсикологическая химия : практикум : учеб. пособие для вузов / Т. В. Плетенёва. – М.: Эксмо, 2008. – 523 с.	1	
Учебно-методические издания		
1. Петрова О.С. Рабочая программа по дисциплине «Токсикологическая химия» // О.С. Петрова, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2017 – 31 с.		1
2. Петрова О. С. Токсикологическая химия : учеб.-метод. пособие / О. С. Петрова, Г. А. Антропова ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2012. – 112 с. Полный текст: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1342	11	+
3. Токсикологическая химия: лаб. практикум / авт.-сост.: О. С. Петрова ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 119 с.	50	

Таблица 2 – Информационное обеспечение дисциплины

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Журнал «Токсикологический вестник»	http://www.toxreview.ru/	
Судебно-медицинский журнал	http://journal.forens-lit.ru/	
Судебно-медицинская библиотека	http://www.forens-med.ru	
Журнал «Наркология»	http://www.narkotiki.ru/narkologia_ar.html	
Учебник «Токсикологическая химия» // В.Ф. Крамаренко	http://www.xumuk.ru/toxicchem/	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. ИМО НовГУ (Ф4)	Наличие в ЭБС
1. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов: Учеб. пособие для вузов / под ред. Н. И. Калетиной. – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2008. – 1015с.	2	
2. Токсикологическая химия: учеб. пособие к практ. занятиям / С.- Петербур. гос. хим.-фармац. акад. – СПб., 2002. – 50с.; 2000. – 52 с.	25	
3. Швайкова М. Д. Токсикологическая химия : учеб. для студентов ин- тов. – 3-е изд., испр. – М. : Медицина, 1975. – 376с.	1	
4. Келина Н.Ю. Токсикология в таблицах и схемах. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 142с	5	

Действительно для учебного года 2017 / 2018

Зав. кафедрой Либ- Оксана Ковалева
подпись И.О. Фамилия

02 02 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

зав. отд. библиотек Лиз Лявоненко
должность подпись расшифровка

