

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**Б1.О.34 Токсикологическая химия**

<b>Специальность:</b>	33.05.01 Фармация
<b>Специализация:</b>	Подготовка национальных фармацевтических кадров для зарубежных стран
<b>Форма обучения:</b>	очная

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знать методы (химические, иммунохимические и физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Уметь использовать методы (химические, иммунохимические и физико-химические) для анализа растительного сырья, содержащего токсические и сильнодействующие вещества для проведения СХА

ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 Знать принципы обработки данных исследований ХТА в специализированных программах

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 Уметь проводить обработку данных исследований ХТА в специализированных программах

ПСК-5 Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новым методов и методик исследования

ПСК-5.1 Проводит анализ токсических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализом

*Знать:*

ПСК-5.1/Зн1 Знать комплекс современных физико-химических, биологических и химических методов анализа токсических веществ и их метаболитов в объектах окружающей среды и биологических объектах

ПСК-5.1/Зн2 Умеет применять комплекс современных физико-химических, биологических и химических методов анализа токсических веществ и их метаболитов в объектах окружающей среды и биологических объектах

ПСК-5.2 Интерпретирует результаты судебно-химической и химико-токсикологической экспертизы с учетом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования в соответствии с действующей нормативной документацией

*Знать:*

ПСК-5.2/Зн2 Знать влияние различных видов пробоподготовки на результаты токсикологического исследования

ПСК-5.2/Зн3 Иметь представление о подходах к интерпретации результатов токсикологических исследований

ПСК-5.3 Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки

*Знать:*

ПСК-5.3/Зн1 Знает принципы выбора методики анализа при решении задачи определения токсических веществ и их метаболитов в объектах окружающей среды и биологических объектах

ПСК-5.3/Зн2 Знает принципы НДП при проведении клинических лабораторных исследований третьей категории сложности

*Уметь:*

ПСК-5.3/Ум1 Умеет применять принципы надлежащей лабораторной практики для оценки результатов клинических лабораторных исследований третьей категории сложности

ПСК-5.4 Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях

*Знать:*

ПСК-5.4/Зн1 Знать требования к оформлению результатов исследований химико-токсикологического и судебно-химического анализа

*Уметь:*

ПСК-5.4/Ум1 Уметь оформлять отчеты о выполненных химико-токсикологического и судебно-химического анализа

### **Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) Б1.О.34 «Токсикологическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7, 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.16 Аналитическая химия;

Б1.О.27 Биологическая химия;

Б1.О.02 Биология;

Б1.О.15 Ботаника;

Б1.О.19 Коллоидная химия;

Б1.О.05 Математика;

Б1.О.18 Микробиология;

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.17 Органическая химия;

Б1.О.12 Статистические методы в фармации;

Б1.О.31 Технология лекарственных форм аптечного изготовления;

Б2.О.02(У) учебная практика (практика по оказанию первой помощи);

Б2.О.03(У) учебная практика (практика по фармакогнозии);

Б1.О.28 Фармакогнозия;

Б1.О.30 Фармацевтическая химия;

Б1.О.09 Физика;

Б1.О.14 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

Б2.О.05(П) производственная практика (практика по контролю качества лекарственных средств);

Б2.О.08(П) производственная практика (практика по фармацевтической технологии);

Б1.В.ДВ.06.04 Современные аспекты химико-токсикологического анализа наркотических, психотропных и других токсических веществ;

Б1.О.31 Технология лекарственных форм аптечного изготовления;

Б1.О.28 Фармакогнозия;

Б1.О.30 Фармацевтическая химия;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 2. Содержание разделов, тем дисциплин

**Раздел 1. Введение в дисциплину, цели и задачи токсикологической химии. Практические направления применения токсикологической химии. Методы токсикологического анализа, их классификация и общая характеристика. Объекты токсикологического анализа и их характеристика.**

*Тема 1.1. Введение в дисциплину, цели и задачи токсикологической химии. Практические направления применения токсикологической химии. Методы токсикологического анализа, их классификация и общая характеристика. Объекты токсикологического анализа и их характеристика.*¶

Токсикология и токсикологическая химия как область науки, изучающая свойства ядовитых и сильнодействующих веществ, методы их анализа в биологических объектах. Предмет, задачи и основные разделы токсикологии и токсикологической химии. Токсикологическая химия, ее задачи и перспективы развития.

Организация и нормативные акты, регламентирующие работу БСМЭ и ХТЛ ЦЛОО и ГНБ. Характеристика объектов токсикологического анализа биологического происхождения: биологические ткани, органы, жидкости (кровь, моча, промывные воды) и небиологического происхождения (неизвестные жидкости, ампулы, таблетки, растворы для инъекция и др.). Этапы токсикологического анализа: изолирование, очистка, идентификация и количественного определения токсических веществ, методы применяемые на каждом этапе анализа: методы изолирования (минерализация, дистилляция, экстракция, сорбция); методы очистки (диализ, осаждение, высаливание, хроматографические методы очистки и др.); физические, химические и физико-химические методы обнаружения и количественного определения токсических веществ.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	4

**Раздел 2. Общие вопросы токсикологии и токсикологической химии.**

*Тема 2.1. Понятия "яды" и "отравления", их классификация. Основные понятия токсикометрии*

Понятия яды и отравления. Классификация ядов. Токсикометрия. Классификация отравлений. Факторы влияющие на развитие отравлений.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	10

*Тема 2.2. Понятие токсикокинетики, этапы токсикокинетики веществ в организме. Основные токсикокинетические константы. Модели развития отравлений.*

Понятия токсикокинетики, закономерности резорбции, распределения, метаболизма в выведения токсикантов из организма. Модели развития отравления, токсикокинетические параметры. Значение токсикокинетических характеристик для проведения химико-токсикологического анализа.

*Тема 2.3. Метаболизм токсических веществ в организме. Токсикодинамика. Методы детоксикации организма*

Понятие "метаболизм", реакции биотрансформации ксенобиотиков, значение метаболизма для токсикологического анализа. Токсикодинамика, отравление как заболевание химической этиологии. Методы лечения интоксикаций, особенности антидотной терапии.

**Раздел 3. Группа токсических веществ, изолируемых из биологических объектов методами минерализации (металлические яды)**

*Тема 3.1. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами минерализации (металлические яды).*

Методы изолирования металлических ядов. Дробный метод анализа минерализата (Общая характеристика группы веществ. Теоретическое обоснование необходимости минерализации объекта (биологического материала, пищевых продуктов, растительных объектов) при исследовании на металлические яды. Характеристика общих и частных методов минерализации. Деструкция как частный метод изолирования ртути. Выбор метода и условий изолирования. Схема дробного метода анализа по А.Н.Крыловой. Характеристика реагентов, применяемых в дробном методе для маскировки мешающих ионов, выделения и анализа металлических ядов. Методы разделения и определения ионов металлов.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Часы
Консультации в период теоретического обучения	Подготовка к дискуссиям и ответам на вопросы по теме	2

**Раздел 4. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами дистилляции (летучие яды).**

*Тема 4.1. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методом дистилляцией. Методы изолирования летучих ядов.*

Понятие «неэлектролиты», физико-химическая и токсикологическая характеристика группы веществ. Выбор объекта исследования в зависимости от токсикокинетики яда. Теоретическое обоснование изолирования применения дистилляции. Виды дистилляции.

*Тема 4.2. Газожидкостная хроматография, принцип метода. Методики газохроматографического анализа дистиллята*

Химические и газохроматографические метода идентификации и количественного определения «летучих» ядов. Теоретические основы газожидкостной хроматографии, принципиальная схема устройства газового хроматографа. Характеристика сорбентов и неподвижных жидких фаз. Интерпретация результатов исследования. Общая схема анализа дистиллята. Особенности определения некоторых веществ, их токсикологическое значение.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Часы
Консультации в период теоретического обучения	Подготовка к дискуссиям и ответам на вопросы по теме	2

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	15

*Тема 4.3. Коллоквиум 1. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами минерализации (металлические яды). Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами дистилляции (летучие яды)*

Методы изолирования и обнаружения металлических и летучих ядов.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	15

**Раздел 5. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами экстракции и сорбции полярными растворителями (лекарственные вещества)**

*Тема 5.1. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методом экстракции полярными растворителями. Метода изолирования лекарственных вещества из организма, факторы влияющие на эффективность изолирования.*

Общая характеристика группы лекарственных веществ. Теоретические основы экстракции и ее использования как метода изолирования из биологических объектов. Характеристика методов изолирования (пробоподготовки) лекарственных веществ из биологических объектов. Их характеристика и сравнительная оценка. Факторы, определяющие эффективность выделение токсических веществ из биологических объектов. Выбор оптимальных условий экстракции. Способы и методы очистки водных извлечений и экстрактов. Подготовка проб крови и мочи при извлечении токсических веществ методом сорбции. Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ.

*Тема 5.2. Частные вопросы исследования веществ кислой природы в извлечении из биологического материала*

Частные вопросы исследования веществ кислой природы в извлечении из биологического материала (обнаружение производных барбитуровой кислоты, пурина, пиразолона-5)

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	4

*Тема 5.3. Частные вопросы исследования веществ основной природы в извлечении из биологического материала (производные фенотиазина, 1,4-бензодиазедина, фенилалкиламина и др.)*

Методы обнаружения и определения. Принципиальная схема идентификации и количественного определения веществ, изолируемых экстракцией полярными растворителями. Химические методы, их достоинства и недостатки. Пределы обнаружения и селективность химических реакций окрашивания при проведении экспресс-тестов и в сочетании с хроматографическими методами..

Основы ТСХ-скрининг анализа лекарственных веществ. Предварительные испытания объектов в химико-токсикологическом анализе. Построение плана исследования: изолирование, очистка извлечения, идентификация на основе химических реакций (осадочные, микрокристаллические, цветные) и физико-химических методов. Метод экстракционной фотометрии, ИК спектроскопия. Использование ГЖХ, ВЭЖХ, ГХ/МС и др. методов при проведении токсикологического анализа. Интерпретация результатов идентификации

Форма учебной деятельности	Вид работы	Часы
Консультации в период сессии		2

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	10

*Тема 5.4. Анализ вещественных доказательств на наличие токсических веществ. Анализ растительных объектов*

Исследования вещественных доказательств химическими и физико-химическими методами. Оформление акта судебно-химической экспертизы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	4

*Тема 5.5. Коллоквиум 2. Общие вопросы токсикологии и токсикологического анализа. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами экстракции и сорбции полярными растворителями (лекарственные вещества)¶*

Общие вопросы токсикологии и токсикологического анализа. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами экстракции и сорбции полярными растворителями (лекарственные вещества). Общая и частные методы изолирования и обнаружения лекарственных веществ.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Часы

Консультации в период теоретического обучения	Подготовка к дискуссиям и ответам на вопросы по теме	2
---	--	---

**Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)**

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	5

**Раздел 6. Группа токсических веществ, изолируемых из биологического материала методами экстракции и сорбции органическими растворителями (пестициды).**

*Тема 6.1. Общая характеристика пестицидов, их значение в сельском хозяйстве и быту. Проблемы остаточных количеств пестицидов и охраны окружающей среды. Классификация пестицидов (химическая, по форме применения, по назначению, по токсичности и др. виды).*

Методы изолирования пестицидов из объектов биологического происхождения и других объектов. Способы и методы очистки, концентрирование. Частные вопросы токсикологического анализа отдельных групп пестицидов. Производные фосфорной (дихлорофос), тиофосфорной (трихлорметафос-3 метафос), дитиофосфорной (карбофос), фосфоновой (хлорофос) кислот. Принципиальная схема исследования биологического материала на группу ФОС. Элементный анализ. Количественное определение ФОС по фосфору. Пестициды из группы хлорорганических производных (гексахлорциклогексан, гептахлор) и производных карбаминовой кислоты (севин). Общая характеристика, свойства, токсичность, кумуляция, объекты анализа. Органические соединения ртути. Свойства, применение, особенности поведения в организме, судебно-химическая экспертиза отравлений фунгицидными препаратами на примере этилмеркурхлорида. Фосфид цинка. Особенности изолирования и анализа.

**Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)**

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	4

**Раздел 7. Группа токсических веществ, изолируемых из объектов методом настаивания с водой с последующей очисткой диализом (кислоты, щелочи, соли)**

*Тема 7.1. Группа токсических веществ, изолируемых из объектов методом настаивания с водой с последующей очисткой диализом (кислоты, щелочи, соли)*

Общая характеристика группы веществ, их токсикологическое значение. Обоснование выбора объекта исследования. Подготовка биологических образцов к исследованию. Применение диализа для изолирования кислот (серной, азотной, хлористоводородной), щелочей (натрия и калия едкого, аммония гидроокиси), минеральных солей (нитратов и нитритов). Особенности анализа диализата на наличие минеральных кислот: серной, азотной, хлористоводородной. Количественное определение, интерпретация полученных результатов. Анализ диализата на наличие катионов калия, натрия и аммиака, определение свежести биологического материала. Количественное определение, интерпретация полученных результатов. Определение солей азотной и кислот азотистой в различных объектах (овощи, пищевые продукты, биологический материал). Количественное определение, интерпретация полученных результатов.

**Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)**

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	2

**Раздел 8. Группа токсических веществ, не требующих специальных методов изолирования из биологического материала (угарный газ).**

*Тема 8.1. Методы определения карбоксигемоглобина крови*

Отравления оксидом углерода. Химический анализ крови на содержание карбоксигемоглобина. Спектроскопический и спектрофотометрический методы исследования крови. Количественное определение карбоксигемоглобина. Применение газожидкостной хроматографии в анализе оксида углерода.

**Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)**

Вид работы	Часы
Подготовка к промежуточной аттестации	2

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Период обучения	трудоемк	трудоемк	работ	теоретич	практич	семинар	лекции	юв	и	(час	занят	работ	точн	ая ат	теста	ция
Седьмой семестр	108	3	54		4	2	20			28	54					Зачет
Восьмой семестр	108	3	52	2	2			8		40	31					Экзамен (25)
Всего	216	6	106	2	6	2	28			68	85					25

**Разработчик(и)**

Кафедра фармацевтической химии, кандидат химических наук, заведующий кафедрой Стрелова О. Ю.