

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 17.04.2021 23:50:36
Уникальный программный идентификатор:
6d465b936eef331cede482bde6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)**

Факультет химико-фармацевтический

Кафедра органической и фармацевтической химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



И.Е. Поверинов

24 марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Специальность 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) «Организация и ведение фармацевтической деятельности»

Уровень образования - специалитет

Форма обучения – очная

Курс – 4, 5

Семестр – 8, 9

Всего академических часов/з.е. – 216/6

Год начала подготовки - 2020

Основополагающие документы при составлении рабочей программы дисциплины (модуля)

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 33.05.01 ФАРМАЦИЯ (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 219);

Рабочую программу составил(и):

Доцент, кандидат химических наук М. Ю. Беликов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры органической и фармацевтической химии 23.03.2021, протокол № 8

Заведующий кафедрой О. Е. Насакин

Согласовано

Декан факультета О. Е. Насакин

Начальник учебно-методического управления М. Ю. Митрофанова

1. Цель и задачи обучения по дисциплине (модулю)

Цель дисциплины - приобретение знаний в области токсикологической химии; формирование у студентов научных знаний об общих закономерностях и механизмах повреждающего действия токсических веществ, возникновения, развития и исходов интоксикаций, принципах их профилактики; с помощью этих знаний обучить методам определения токсических веществ, умению устанавливать количественные характеристики токсичности, учитывать факторы, влияющие на токсичность.

Задачи дисциплины - формирование умений самостоятельно проводить судебно-химические исследования вещественных доказательств на различные токсические вещества, применяя знания биохимической и аналитической токсикологии, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа; осуществлять аналитическую диагностику острых интоксикаций с учетом особенностей химико-токсикологического анализа в условиях оказания неотложной медицинской помощи больным с острыми отравлениями; проводить аналитическую диагностику наркотических средств, психотропных и других токсических веществ в биологических средах организма человека; интерпретировать результаты химико-токсикологического анализа с учетом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования; документировать проведение лабораторных и экспертных исследований, оформлять экспертное заключение; овладение навыками использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и определения токсических, наркотических веществ и их метаболитов; навыками использования экспрессных методов анализа для проведения аналитической диагностики наркомании, токсикомании, острых отравлений; основными принципами документирования химико-токсикологических исследований.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Токсикологическая химия» относится к обязательной части учебного плана образовательной программы высшего образования (далее - ОП ВО) по направлению подготовки / специальности 33.05.01 Фармация, направленность (профиль) / специализация программы «Организация и ведение фармацевтической деятельности».

Предшествующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, формирующие знания, умения и навыки, необходимые для обучения по дисциплине (модулю):

Общая и неорганическая химия
Физическая и коллоидная химия
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
Органическая химия
Фармакология
Фармакогнозия
Биологическая химия и химические основы жизни

Знания, умения и навыки, сформированные в результате обучения по дисциплине (модулю), необходимы при обучении по следующим дисциплинам (модулям) и (или) практикам:

Управление и экономика фармации
Фармацевтическая химия
Лабораторная химико-токсикологическая диагностика
Фармацевтическая технология
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Дескрипторы индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Знать химические методы, положенные в основу качественного и количественного анализа в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи. Уметь проводить анализ лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи. Владеть навыками проведения анализа лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи.
ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	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 состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики. Уметь дифференцировать и интегрировать с помощью формул и простейших приемов. Владеть базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.

ПК-5 Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	ПК-5.1 Проводит анализ токсических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа	Знать методики проведения анализа токсических веществ. Уметь использовать современное оборудование для проведения анализа токсических веществ. Владеть навыками проведения современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа.
ПК-5 Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	ПК-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 нормативную документацию и возможности аналитических методов исследования токсических веществ. Уметь интерпретировать результаты судебно-химической и химико-токсикологической экспертизы. Владеть подходами к анализу данных по основным процессам биотрансформации токсических веществ.
ПК-5 Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	ПК-5.3 Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки	Знать методики оценивания качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности. Уметь оценивать корректность полученных результатов, корректировать исследование в зависимости от особенностей объекта. Владеть навыками интерпретации результатов оценки качества клинических лабораторных исследований.

ПК-5 Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	ПК-5.4 Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях	Знать структуру составления отчета о проведенных клинических лабораторных исследованиях. Уметь корректно излагать в виде отчета результаты клинических лабораторных исследований. Владеть методами использования современных компьютерных технологий в составлении отчета о проведении клинических лабораторных исследований.
---	---	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Образовательная деятельность по дисциплине (модулю) проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа);
- в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Учебные занятия по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной

работы обучающихся.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации).

Обозначения:

Лек – лекции, Лаб – лабораторные работы, Пр – практические занятия, ИКР – индивидуальная контактная работа, СР – самостоятельная работа.

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

Наименование раздела	Содержание раздела (темы)	Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции
Основы токсикологической химии	История возникновения и задачи токсикологической химии	ОПК-1, ПК-5	ОПК-1.2, ОПК-1.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4
	Классификация ядов и отравлений. Методы детоксикации		
Биохимическая токсикология	Токсикодинамика		
	Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков		
	Биотрансформация ксенобиотиков		
	Токсикокинетика		
	Виды действия веществ на организм		
Аналитическая токсикология и анализ ксенобиотиков	Методология химико-токсикологического анализа		
	Токсикологическая группа «Летучие яды»		
	Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Токсикологическое значение наркотических веществ		
Аналитическая токсикология и анализ	Химико-токсикологический		

ксенобиотиков	анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом		
Аналитическая токсикология и анализ ксенобиотиков	Анализ лекарственных средств	ОПК-1, ПК-5	ОПК-1.2, ОПК-1.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4
	Анализ пестицидов		
	Химико-токсикологическая характеристика веществ неорганической природы		
	Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов		
Индивидуальная контактная работа	Индивидуальная контактная работа		
	Индивидуальная контактная работа		

4.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Формы контроля и виды учебной работы		Трудоемкость дисциплины (модуля)		
		8	9	всего
1. Контактная работа:		48,6	48,3	96,9
Аудиторные занятия всего, в том числе:		48	48	96
Лекционные занятия (Лек)		16	16	32
Лабораторные занятия (Лаб)		32	32	64
Индивидуальная контактная работа (ИКР)		0,6	0,3	0,9
2. Самостоятельная работа обучающегося:		23,4	41,7	65,1
3. Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		За	Эк	За, Эк
Всего:	ак. час.	72	144	216
	зач. ед.	2	4	6

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Контактная работа, в т.ч. в электронной информационно- образовательной среде, ак. час.				СР, ак. час.	Всего ак. час.
		Лек.	Пр.	Лаб.	ИКР		
	Основы токсикологической химии						
1	История возникновения и задачи токсикологической химии	2		4		4,4	10,4
2	Классификация ядов и отравлений. Методы детоксикации	2		4		3	9
	Биохимическая токсикология						
3	Токсикодинамика	2		8		3	13
4	Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков	4				4	8
5	Биотрансформация ксенобиотиков	2		4		3	9
6	Токсикокинетика	2		8		3	13
7	Виды действия веществ на организм	2		4		3	9
	Аналитическая токсикология и анализ ксенобиотиков						
8	Методология химико-токсикологического анализа	2		4		6,7	12,7
9	Токсикологическая группа «Летучие яды»	2		8		6	16
10	Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Токсикологическое значение наркотических веществ	2		4		5	11
11	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом	2		4		4	10
12	Анализ лекарственных средств	2		4		4,5	10,5
13	Анализ пестицидов	2		4		5	11
14	Химико-токсикологическая характеристика веществ неорганической природы	2		4		5	11

15	Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов	2				5,5	7,5
	Индивидуальная контактная работа						
16	Индивидуальная контактная работа						0,6
	Индивидуальная контактная работа						
17	Индивидуальная контактная работа						0,3
Всего академических часов		32		64		65,1	216

4.3. Краткое содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

Раздел 1. Основы токсикологической химии

Тема 1. История возникновения и задачи токсикологической химии

Лекционное занятие. Содержание и задачи токсикологической химии. История возникновения и развития токсикологической химии.

1. Направления токсикологической химии. (Основные направления использования химико-токсикологического анализа, объекты исследования).

2. Структура токсикологической химии как научного направления и учебной дисциплины. (Основные разделы токсикологической химии, их взаимосвязь с другими дисциплинами).

3. Этапы становления токсикологической химии. (Рассматриваются наиболее важные этапы становления и развития токсикологической химии как самостоятельной дисциплины).

4. Формирование токсикологической химии как фармацевтической дисциплины. (Вопросы исторической взаимосвязи токсикологической химии с другими фармацевтическими дисциплинами).

Лабораторное занятие. Введение в химико-токсикологический анализ (Наружный осмотр поступившего на химико-токсикологическое исследование объекта. Основные направления использования. Основные документы, регламентирующие работу в области судебнохимической экспертизы).

Тема 2. Классификация ядов и отравлений. Методы детоксикации

Лекционное занятие. Классификация ядов и отравлений. Методы детоксикации.

1. Термины и определения. (Основные понятия, типы токсических доз и концентраций).

2. Основные представители ядовитых веществ. (Современные данные о структуре и составе ядовитых объектов).

3. Виды классификаций ядов и отравлений (Классификация в соответствии со способом отравления и клиническая классификация отравлений, формирование токсического эффекта).

4. Методы детоксикации. Антидоты. (Периоды отравления, детоксикация при отравлении, применение антидотов при отравлениях).

Лабораторное занятие. Сравнительный анализ адсорбционной способности антидотов (сравнение сорбционной способности физических антидотов по отношению к токсикантам различной химической природы).

Раздел 2. Биохимическая токсикология

Тема 3. Токсикодинамика

Лекционное занятие. Токсикодинамика и характеристики токсикантов. Механизмы токсичности. Виды взаимодействия токсиканта с биомишенями.

1. Типы взаимодействия в системе токсикант – рецептор. (Стадии формирования токсического эффекта, взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности, неспецифические взаимодействия ксенобиотика с мишенями токсичности; типы химических связей между токсикантом и биомишенями: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная и другие виды связей.).

2. Механизмы токсичности. (Взаимное влияние природы яда и биосреды на механизмы токсичности).

3. Понятие рецептор в токсикологии (немые и активные рецепторы, мишени для токсикантов, действие токсиканта на элементы межклеточного пространства: электролитные эффекты. рН-эффекты. нарушение осмотического давления).

Лабораторное занятие. Определение реакции среды биологических жидкостей в норме и патологии. Экспериментальное определение рКа токсиканта методом потенциометрического титрования.

Тема 4. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков

Лекционное занятие. Поступление и абсорбция ксенобиотиков.

1. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны. (Пассивный транспорт, специальный транспорт).

2. Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков. (Абсорбция через желудочно-кишечный тракт, ингаляционное поступление токсикантов, абсорбция токсикантов через кожу, абсорбция токсикантов при специальных способах поступления).

Лекционное занятие. Распределение и выделение ксенобиотиков.

1. Распределение ксенобиотиков в организме. (Объем распределения, накопление токсикантов в организме, барьеры при распределении ксенобиотиков).

2. Выведение ксенобиотиков из организма. (Почечная экскреция, кишечная экскреция, легочная экскреция, другие способы элиминации).

Тема 5. Биотрансформация ксенобиотиков

Лекционное занятие. Вопросы биотрансформации ксенобиотиков. Фазы биотрансформации ксенобиотиков.

1. Общие положения. Биотрансформация и метаболизм. (Основные свойства ферментов, участвующих в биотрансформации ксенобиотиков, стереохимические аспекты биотрансформации).

2. Основные типы реакций при биотрансформации (окисление, восстановление, гидролиз и т.д.)

3. Распределение ферментов биотрансформации ксенобиотиков. (Ферменты 1-й фазы биотрансформации ксенобиотиков, ферментативные реакции 2-й фазы биотрансформации).

4. Вторичный метаболизм. (Метаболические процессы в омертвевших тканях).

Лабораторное занятие. Изучение метаболизма метилового спирта в организме и обнаружение продуктов его метаболизма (определение свободного метанола и основного продукта его метаболизма – формальдегида, в биообъектах).

Тема 6. Токсикокинетика

Лекционное занятие. Общие вопросы токсикокинетики. Биодоступность и физиологическая токсикокинетика.

1. Классическая токсикокинетика. (Токсикокинетика применительно к процессам абсорбции, распределения и выведения ксенобиотиков).

2. Токсикологические модели. (Однокамерная и двухкамерная токсикокинетическая модель, объем распределения, клиренс, взаимосвязь периода полувыведения ксенобиотика с объемом распределения и клиренсом, токсикокинетика насыщения).

3. Биодоступность. (Способность токсиканта доставляться к биомишени в зависимости от различных факторов).

4. Физиологическая токсикокинетика. (Структура основных моделей, камеры, пара-метры, камеры с перфузионными ограничениями, модели с диффузионным контролем, специализированные камеры).

Лабораторное занятие. Определение периода выведения ксенобиотиков из организма на примере ацетилсалициловой кислоты. (Использование модели «почечной стенки»).

Тема 7. Виды действия веществ на организм

Лекционное занятие. Виды действия биологически активных веществ на организм

1. Виды действия веществ на организм человека (местное и резорбтивное действие, прямое и косвенное действие, обратимое и необратимое действие).

2. Функциональные изменения, вызываемые веществами в организме (эффекты при повторном поступлении в организм: материальная и функциональная кумуляция, привыкание, токсикокинетические и токсикодинамические механизмы привыкания)

3. Эффекты при совместном поступлении (синергизм суммированный и потенцированный, физический и химический антагонизм).

Лабораторное занятие. Комбинированная токсичность (Отравления смесями токсичных веществ и связанные с этим особенности методик анализа).

Раздел 3. Аналитическая токсикология и анализ ксенобиотиков

Тема 8. Методология химико-токсикологического анализа

Лекционное занятие. Особенности химико-токсикологического анализа. Предварительные испытания анализируемой пробы.

1. Особенности химико-токсикологического анализа при отравлениях. (Особые действия при анализе отравлений)

2. Особенности химико-токсикологического анализа при проведении судебно-химической экспертизы. (Отличительные действия при проведении судебно-химической экспертизы).

3. Общие действия. (Последовательность начальных обязательных действий при химико-токсикологическом анализе).

4. Пробоподготовка. (Последовательность обязательных действий при подготовке пробы к анализу, способы хранения и консервирования).

Лабораторное занятие. Обнаружение токсических веществ без предварительной подготовки биоматериала (Качественное определение веществ на примере производных анальгина, фенотиазина, сульфаниламида, салицилатов).

Тема 9. Токсикологическая группа «Летучие яды»

Лекционное занятие. Токсикологическая группа «Летучие яды».

1. Общая характеристика летучих ядов. (Распространение в окружающей среде, преднамеренное употребление летучих ядов и их физиологические эффекты, токсикодинамика и токсикокинетика).

2. Механизмы токсичности летучих ядов. (Хлорированные углеводороды, ароматические углеводороды, одноатомные спирты, гликоли, газолин, ацетон,

ядовитые газы).

3. Методы изолирования и определения летучих ядов. (Перегонка с водяным паром и другие методы).

Лабораторное занятие. Методика изолирования дистилляцией с водяным паром. Качественный анализ (проведение анализа на наличие синильной кислоты, галогенпроизводных углеводов, карбонильных соединений, фенолов).

Лабораторное занятие. Качественное и количественное определение уксусной кислоты и фенола (Пример специального задания при анализе на «летучие» яды).

Тема 10. Группа токсикологически важных веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Токсикологическое значение наркотических веществ

Лекционное занятие. Экстракция и сорбция в анализе токсикантов. Анализ опиатов, каннабиноидов и кокаина.

1. Факторы, влияющие на эффективность изолирования «нелетучих» ядов из биоматериала (Изолирование подкисленным этанолом, Изолирование водой, подкисленной щавелевой кислотой, Изолирование барбитуратов подщелоченной водой, Частный метод изолирования алкалоидов кислой водой).

2. Химико-токсикологическое определение опиатов, опиоидов, каннабиноидов и ко-каина. (Общая характеристика, способы употребления и физиологические эффекты, ток-сикокинетика, методы определения).

3. Химико-токсикологическое определение психоактивных веществ, наиболее часто применяемых при наркоманиях (Характеристика других распространенных наркотических веществ).

Лабораторное занятие. Химико-токсикологический анализ веществ с использованием иммунохимических методов. (Применение иммунохимических тест-систем в анализе).

Тема 11. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом

Лекционное занятие. Кислоты, щелочи и соли в химико-токсикологическом отношении.

1. Анализ на наличие минеральных кислот (использование диализа при анализе серной, азотной, соляной кислот).

2. Исследование на наличие веществ основного характера (настаивание биообъекта с водой при анализе на гидрооксиды натрия и калия, аммиака, карбонатной щелочи).

3. Нитраты и нитриты как источники отравления (токсикологическое значение нитратов и нитритов. Нитрозоамины).

Лабораторное занятие. Использование диализа в анализе биообъектов на наличие нитритов (проведение диализа с последующим качественным и количественным определением нитритов фотометрическим методом в овощах).

Тема 12. Анализ лекарственных средств

Лекционное занятие. Анализ лекарственных средств (ЛС).

1. Общая характеристика отравлений лекарственными веществами. (Методы оценки лекарственной патологии, оценка безопасности ЛС при доклинических токсикологических исследованиях, опасность комбинированного применения ЛС).

2. Особенности химико-токсикологического анализа при отравлении ЛС. (Отравления барбитуратами, бензодиазепинами, фенотиазинами, трициклическими

антидепрессантами, антигистаминными ЛС, сердечными гликозидами).

Лабораторное занятие. Проведение ТСХ-скрининга веществ кислотного и основного характера (Использование ТСХ метода в анализе лекарственных веществ и их метаболитов).

Тема 13. Анализ пестицидов

Лекционное занятие. Химико-токсикологический анализ пестицидов.

1. Общая характеристика и токсикологическое значение пестицидов. (Хлорорганические соединения, антихолинэстеразные препараты, производные бипиридила, нитросоединения, пиретроиды).

2. Определение пестицидов в биоматериалах. (Способы пробоподготовки, методы определения пестицидов)

3. Наиболее важные представители (Масштабы использования пестицидов).

Лабораторное занятие. Изолирование, обнаружение, определение хлорофоса и продуктов его распада (Определение хлорофоса по нативным веществам и по продуктам его превращения).

Тема 14. Химико-токсикологическая характеристика веществ неорганической природы

Лекционное занятие. Химико-токсикологическая характеристика веществ неорганической природы: металлические яды, соединения фтора, ядовитые газы.

1. Химико-токсикологические характеристики фтора и его соединений. (Токсическое действие фтора, фтороводород, неорганические фториды, фторорганические соединения)

2. Токсикологическое значение угарного газа (Токсическое действие угарного газа, источники отравления).

3. Химико-токсикологическая характеристика металлических ядов. (Макро- и микро-элементы, поступление металлических ядов в организм, их распределение, метаболизм и выведение, механизмы токсичности, мишени токсического воздействия, химико-токсикологические характеристики токсичных элементов, способы лечения при отравлениях металлами).

4. Методы минерализации биообъектов при анализе на металлические яды (сухое озоление и мокрая минерализация).

5. Токсикологическое значение ртути и ее соединений (особенности изолирования ртути из биообъектов)

Лабораторное занятие. Минерализация биологического материала смесью серной и азотной кислот. Денитрация минерализата. Исследование осадка, образующегося при минерализации: определение свинца и бария. Исследование фильтрата после минерализации: определение марганца, хрома, серебра, меди, мышьяка, висмута.

Тема 15. Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов

Лекционное занятие. Яды животного и растительного происхождения. Токсичность грибов.

1. Механизмы действия зоотоксинов (Свойства зоотоксинов. Токсины рептилий, членистоногих, губоногих, двупарноногих, насекомых, жаб. Первая помощь при отравлении ядом животного).

2. Химико-токсикологический анализ при отравлении ядовитыми растениями (Токсикологическая классификация растений, особенности токсического действия растительных ядов, основные токсичные вещества растений)

3. Отравление грибами. (Отравления бледной поганкой, строчками, красным и

пантерным мухоморами, псилоцибинсодержащими грибами и другими видами грибов. Грибы как носители экзотоксинов. Судебно-химическая диагностика отравлений грибами).

5. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода при изучении дисциплины (модуля) предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

6. Формы контроля и виды оценочных материалов по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи токсикологической химии. Взаимосвязь токсикологической химии с другими дисциплинами.
2. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления химико-токсикологического анализа (ХТА). Этапы становления и развития ТХ.
3. Классификация методов изолирования, методов анализа и групп токсических веществ. Организация проведения судебно-химической и судебно-медицинской экспертизы в РФ.
4. Изъятие объектов для судебно-химического исследования. Цель, объекты и задачи СХЭ.
5. Основания для производства судебно-химической экспертизы. Обязанности и права лиц, допущенных к производству (судебно-химические экспертизы, помещения лаборатории).
6. Прием и хранение объектов исследования (вещественных доказательств) и сопроводительных документов.
7. Порядок проведения судебно-химической экспертизы. Основные правила судебно химического анализа (СХА). Документация при производстве СХЭ.
8. Классификация ядов и отравлений (химическая, практическая, гигиеническая, токсикологическая, классификация по «избирательной токсичности»)
9. Степень токсичности вещества (доза), виды доз, размерность. Частная или направленная экспертиза.
10. Биохимическая токсикология. Типы взаимодействия в системе «токсикант-рецептор».
11. Понятие метаболической активности или летального синтеза, детоксикация. Взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности.
12. Биохимическая токсикология. «Оккупационная» теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором.
13. Биохимическая токсикология. Кинетическая теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором.
14. Неспецифические взаимодействия ксенобиотика с мишенями токсикантами.
15. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизм токсичности.
16. Влияние растворимости ксенобиотика в биологических средах на его токсичность. Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности.
17. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.
18. Важнейшие характеристики вещества, влияющие на его токсикокинетические параметры.
19. Свойства организма, влияющие на токсикокинетику ксенобиотиков.

20. Токсикокинетика. Всасывание чужеродных соединений. Транспорт веществ (пассивный и специальный).

21. Пути поступления, абсорбции, распределения и выведения токсикантов. Факторы, влияющие на абсорбцию чужеродных соединений.

22. Токсикокинетика. Распределение токсикантов. Факторы, влияющие на распределение чужеродных веществ в организме.

23. Выделение чужеродных соединений.

24. Количественные характеристики токсикокинетики. Физиологические токсикокинетические модели.

25. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации.

26. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Понятие о вторичном метаболизме.

27. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Гидролиз при биотрансформации.

28. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Восстановление при биотрансформации.

29. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Окисление при биотрансформации.

30. Ферменты 1-ой фазы биотрансформации ксенобиотиков. Эпоксидирование и гидроксилирование ароматических соединений. Эпоксидирование алифатических и али-циклических соединений. Окислительное дезалкилирование. Десульфирование и расщепление эфиров.

31. Ферментативные реакции 2-ой фазы биотрансформации (глюкуронирование, сульфатирование, ацетилирование, метилирование, конъюгация с глутатионом, конъюгация с аминокислотами).

32. Отравления, их классификация по причине возникновения. Детоксикационная терапия. Основные методы детоксикации организма при острых отравлениях. Антидоты.

6.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Особенности химико-токсикологического анализа. Предварительные испытания анализируемой пробы, пробоподготовка.

2. Аналитический скрининг ЛВ, имеющих токсикологическое значение. Общий и частный скрининг.

3. Токсикологическое значение производных 1,4-бензодиазепина. Методы обнаружения и количественного определения.

4. Токсикологическое значение производных фенотиазинами. Методы обнаружения и количественного определения.

5. Токсикологическое значение трициклических антидепрессантов. Методы обнаружения и количественного определения.

6. Хроматографические методы анализа: ТСХ, ВЭЖХ, ГЖХ.

7. Способы разделения ионов металлов. Современные методы разделения и определения «металлических ядов». Атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, рентгено-флюоресцентный спектральные методы, хромато-масс-спектрометрия.

8. «Металлические яды» - соединения бария, свинца, хрома, никеля, кобальта. Токсико-логическое значение, процессы метаболизма, биомиишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

9. «Металлические яды» - соединения серебра, меди, висмута, цинка, платины. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомиишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

10. «Металлические яды» - соединения кадмия, сурьмы, алюминия, молибдена, Токсико-логическое значение. процессы метаболизма. биомиишени.

механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

11. «Металлические яды» - соединения мышьяка, алюминия, лития, таллия. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

12. Токсикологическое значение ртути и ее соединений. Специфика изолирования, качественное и количественное определение.

13. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом. Основы метода изолирования. Определение понятие диализа. Область применения. Краткая характеристика группы.

14. Минеральные кислоты – серная, азотная, соляная. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

15. Едкие щелочи – гидроксид калия, гидроксид натрия, аммиак. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

16. Нитраты и нитриты. Особенности метода изолирования. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, биомишени, механизмы токсичности. Методы обнаружения и количественного определения.

17. Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Общая характеристика соединений. Основы метода изолирования. Факторы, влияющие на эффективность изолирования «нелетучих» ядов из биоматериала на 1-ой и 2-ой стадиях. Способы и методы очистки водных извлечений и экстрактов.

18. Общие и частные методы изолирования. Изолирование подкисленным этанолом. Изолирование водой, подкисленной щавелевой кислотой.

19. Производные барбитуровой кислоты. Токсикологическое значение, симптомы отравления. Токсикокинетика, токсикодинамика. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

20. «Нелетучие яды». Вещества кислого характера – бензойная, салициловая, ацетилсалициловая, пикриновая кислоты. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

21. «Нелетучие яды». Вещества основного характера – алкалоиды – производные пиридина, пиперидина, тропана. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

22. «Нелетучие яды». Вещества основного характера – алкалоиды – производные хинолина, изохинолина. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

23. ТСХ-скрининг «нелетучих» ядов, микрокристаллические реакции, реакции окрашивания, УФ и ИК-анализ.

24. Классификации наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров. Законодательные документы, регламентирующие потребление, распространение наркотических веществ. Перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации (Списки НС, ПВ и их прекурсоров).

25. Опиаты и опиоиды. Растения, содержащие опиаты. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

26. Каннабиноиды. Растения, содержащие каннабиноиды. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие

реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

27. Психостимуляторы. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

28. Кокаин. Растения, содержащие опиаты. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

29. Галлюциногены. Характеристика веществ, метаболизм, механизм токсичности, симптомы отравления, поведенческие реакции. Методы обнаружения и количественного определения.

30. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией органическими растворителями. Пестициды. Классификации пестицидов. Механизмы токсичности. Токсикологическое значение.

31. Хлорорганические пестициды. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

32. Группа веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»). Общая характеристика группы. Токсикокинетика и токсикодинамика летучих ядов.

33. «Летучие яды». Объекты судебно-химического исследования. Пробоподготовка. Метод дистилляции с водяным паром, физико-химические основы метода, область применения.

34. «Летучие яды». Синильная кислота, галогенпроизводные. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

35. «Летучие яды». Галогенпроизводные. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

36. «Летучие яды». Карбонильные соединения. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

37. «Летучие яды». Карбоновые кислоты, фенолы. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

38. «Летучие яды». Спирты. Токсикологическое значение, процессы метаболизма, механизмы токсичности, симптомы отравления. Особенности метода изолирования. Методы обнаружения и количественного определения.

39. Экспертиза алкогольного опьянения. Оценка результатов количественного определения этанола в крови человека. Степени опьянения.

40. Группа токсикологически важных веществ, требующих особых методов изолирования. Соединения фтора. Особенности изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения и количественного определения.

41. Группа токсикологически важных веществ, требующих особых методов изолирования. Ядохимикаты (ДДТ, гексахлоран, гептахлор). Особенности изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения и количественного определения.

42. Группа токсикологически важных веществ, не требующих особых методов изолирования. Угарный газ. Токсикологическое значение. Методы химико-токсикологического анализа.

43. Группа токсикологически важных веществ, не требующих особых

методов изолирования. Оксиды азота. Оксиды серы. Токсикологическое значение. Методы химико-токсикологического анализа.

44. Ядовитые грибы. Классификация. Общая характеристика. Токсикологически важные вещества, содержащиеся в ядовитых грибах. токсикокинетика, токсикодинамика. Методы химико-токсикологического анализа.

45. Ядовитые растения. Классификация. Общая характеристика. Токсикологически важные вещества, содержащиеся в ядовитых растениях. токсикокинетика, токсикодинамика. Методы химико-токсикологического анализа.

46. Предварительные пробы, их значение в химико-токсикологическом анализе. Пробы, имеющие отрицательное судебно-химическое значение

47. Частный метод изолирования алкалоидов водой, подкисленной серной кислотой (метод Краморенко). Характеристика метода, его особенности.

48. Идентификация, методы очистки и определение алкалоидов, выделенных из биологического материала.

49. Общая схема химико-токсикологического анализа на алкалоиды.

50. Иммунохимические методы анализа токсических веществ. Иммуноферментный анализ. Сущность метода и его использование в химико-токсикологическом анализе наркотических средств.

51. Производные пара-аминобензойной кислоты: новокаин в химико-токсикологическом отношении.

52. Фосфорорганические пестициды. Общая характеристика группы. Пути метаболизма.

53. Биохимическая токсикология. Типы взаимодействия в системе «токсикант-рецептор».

54. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизм токсичности.

55. Влияние растворимости ксенобиотика в биологических средах на его токсичность. Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности.

56. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.

57. Свойства организма, влияющие на токсикокинетiku ксенобиотиков.

58. Пути поступления, абсорбции, распределения и выведения токсикантов. Факторы, влияющие на абсорбцию чужеродных соединений.

59. Токсикокинетика. Распределение токсикантов. Факторы, влияющие на распределение чужеродных веществ в организме.

60. Основные пути выделения чужеродных соединений.

61. Количественные характеристики токсикокинетики. Физиологические токсикокинетические модели.

62. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации.

63. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений.

64. Отравления, их классификация по причине возникновения. Детоксикационная терапия. Основные методы детоксикации организма при острых отравлениях. Антидоты.

6.3. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрено.

6.4. Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено.

6.5. Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Рассчитайте минимальную летальную дозу в мг и охарактеризуйте

токсичность кодеина ($DL_{min} = 15$ мг/кг), эуфиллина ($DL_{min} = 8,4$ мг/кг), тиоридазина ($DL_{min} = 15$ мг/кг), димедрола ($DL_{min} = 25$ мг/кг) для детей массой тела 25 и 32 кг.

2. Представьте в общем виде диаграмму «доза- ответ» (ответ – гибель экспериментального животного) при дефицитной, нормальной и избыточной по необходимому микроэлементу диете и укажите на ней область, соответствующую 100 %-ной выживаемости животного.

3. Представьте в общем виде диаграмму «доза- ответ» (ответ – изменение массы экспериментального животного) при дефиците, норме и избытке необходимого микроэлемента и укажите на ней точки, соответствующие гибели животного.

4. Представьте в общем виде токсико-кинетическую кривую пребывания яда в организме. Укажите на ней периоды отравления; охарактеризуйте каждый из этих периодов.

5. Объём распределения. Примерная оценка и расчёт через AUC. Взаимосвязь объёма распределения с дозой и концентрацией токсиканта.

6. Определите соотношение ионной и молекулярной форм фенобарбитала и теofilлина в слюне (рН слюны 5,4 - 7,5; рКа фенобарбитала 7,4; рКа теofilлина 8,8).

7. Определите соотношение ионной и молекулярной форм ампициллина и атропина в моче (рН мочи 4,8 - 7,2; рКа ампициллина 2,5; рКа атропина 9,7).

8. Как изменится почечная экскреция фенобарбитала, если рН мочи изменится от 5,1 до 6,9 (рКа фенобарбитала 7,4)?

9. Как изменится почечная экскреция диазепама, если рН мочи изменится от 7,1 до 4,9 (рКа диазепама 3,3)?

10. Определите долю токсичного соединения, которая всосётся из двенадцатиперстной кишки (рН содержимого 7,0) в кровь (рН плазмы 7,4), если это токсичное соединение является слабым основанием с рКа 6,0).

11. Определите в процентах часть токсичного соединения X, являющегося слабым основанием с рКа 8,4), которая не всосётся из двенадцатиперстной кишки (рН содержимого 7,0) в кровь (рН плазмы 7,4).

12. Как изменится транспорт фенобарбитала (слабая кислота с рКа 7,4) из экстрацеллюлярной жидкости во внутриклеточную жидкость после внутривенного введения больному гидрокарбоната натрия?

13. Как изменится транспорт фенобарбитала (слабая кислота с рКа 7,4) из экстрацеллюлярной жидкости во внутриклеточную жидкость после внутривенного введения больному хлорида аммония?

14. Определите биодоступность токсиканта X, доза которого составила 1, 0 г. Известно, что токсикант распределяется по всей жидкой фазе организма и концентрация его в плазме крови равна 0,012 г/л.

15. Какова биодоступность токсиканта X, доза которого составила 0,5 г, если известно, что концентрация его в плазме крови составила 0,1 мг/мл? Токсикант распределяется только в плазме крови и не депонируется.

16. Вычислите объём распределения сердечного гликозида, если известно, что через 10 минут после внутривенного введения 1 ампулы, содержащей 1 мл 0,05%-ного раствора дигитоксина, концентрация его в плазме крови равна 35,7 нг/мл.

17. Вычислите объём распределения тиопентала, если известно, что он распределяется равномерно по всей водной фазе организма и депонируется в жировой ткани. Коэффициент распределения масло/вода равен 10.

18. Для борьбы с отравлением снотворным препаратом ноксиронем используется форсированный диурез. Для этого вводят мочегонное средство фуросемид. При этом количество выделяемой мочи за сутки возрастает с 1,5 до 7 л. В обычных условиях общий клиренс ноксирона 50 мл/мин, из него на долю печёночного клиренса приходится 30 %. Вычислите почечный клиренс при форсировании диуреза.

19. Для борьбы с отравлением наркотическим веществом морфином v

наркоманов можно использовать промывание желудка кислыми растворами, имеющими рН 1,0, даже при парентеральном введении наркотика. Рассчитайте количество молекул морфина, которое удаётся удалить из организма при таком способе детоксикации. Для этого используйте следующие данные: морфин является слабым основанием с pK_a 8,4; общее количество наркотика, введённого в кровь, - 0,1 г; число Авогадро – $6,02 \cdot 10^{23}$.

20. В какой форме абсорбция барбитуратов из ЖКТ будет выше: в виде натриевой со-ли в желатиновых капсулах или в виде слабой кислоты (полученной кристаллизацией из органического растворителя) тоже в желатиновых капсулах?

21. После приёма снотворного средства в дозе 0,05 г сон длится 8 часов. Препарат проникает через гематоэнцефалический барьер, имеет значение объёма распределения 5 л и период полувыведения 2 ч. Определите минимально действующую концентрацию этого препарата.

22. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда изопропанола по дозе 650 мг и объёму распределения - 0,6 л/кг для больного массой 60 кг.

23. Рассчитайте константу скорости элиминации трамала из крови в мочу, если период полувыведения его равен 6 часов. Считать, что механизм элиминации соответствует однокамерной модели.

24. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда этанола по дозе 570 г и объёму распределения - 0,6 л/кг для больного массой 30 кг.

25. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда галоперидола по дозе 150 г и объёму распределения - 23 л/кг для больного массой 40 кг.

26. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда дигитоксина по дозе 150 г и объёму распределения - 0,5 л/кг для больного массой 18 кг.

27. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда амитриптилина по дозе 150 г и объёму распределения - 20 л/кг для больного массой 10 кг.

28. Рассчитайте максимальную концентрацию в плазме принятого яда пиндолола по дозе 750 г и объёму распределения - 2 л/кг для больного массой 15 кг.

29. Рассчитайте константу скорости элиминации пимозида из крови в мочу, если период полувыведения его равен 48 часов. Считать, что механизм элиминации соответствует однокамерной модели.

30. Рассчитайте константу скорости элиминации окспренолола из крови в мочу, если период полувыведения его равен 2 часа. Считать, что механизм элиминации соответствует однокамерной модели.

31. При употреблении терапевтических доз (до 30 мг) кодеина в течение нескольких часов после принятия в моче можно обнаружить не только свободный кодеин, но и морфин. Какая реакция биотрансформации подтверждает эти экспериментальные данные? Если концентрация морфина в моче ниже, чем кодеина, может ли это свидетельствовать о злоупотреблении морфином или героином? Ответ поясните.

32. Трёх группам лабораторных животных в течение трёх недель ежедневно вводили внутривенно по 5, 10 и 20 мг/кг кодеина. Установите графически характер зависимости между дозой и концентрацией опиатов в шерсти животных, если при анализе обнаружено: кодеина – 0,57; 0,80; 1,95 нг/мг, а морфина – 1,08; 1,21; 2,1

нг/мг (соответственно для 1, 2 и 3 групп). Почему содержание морфина оказалось выше, чем введённого кодеина?

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

Электронный каталог и электронно-библиотечные системы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

7.1. Нормативно-правовые документы, стандарты и правила

1. Конституция Российской Федерации: (принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г.) : (с учетом поправок, внес. Законом РФ о поправках к Конституции РФ от 21 июля 2014 г. № 11-ФКЗ). – Текст: электронный // КонсультантПлюс: надежная правовая поддержка: офиц. сайт. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 25.08.2019)

2. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ : с изм. и доп. от 2 дек. 2019 г. – Текст: электронный // ГАРАНТ: информ.- правовое обеспечение. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70291362/paragraph/1/highlight/2> Об образовании в Российской Федерации:1 (дата обращения: 30.07.2019)

7.2. Рекомендуемая основная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
1	Калетина Н.И. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов [Электронный ресурс]:Гриф Минобрнауки России.. - Москва: ГЭОТАР- Медиа, . - – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970406137.html
2	Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И., Хабриев Р.У. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Электронный ресурс]:Гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415375.html
3	Плетенёва Т.В., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В. Токсикологическая химия [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426357.html

7.3. Рекомендуемая дополнительная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
1	Калетина Н.И. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Электронный ресурс]:Гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970405406.html
2	Агеева Ю. А. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых из биологического материала перегонкой с водяным паром [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Самара: РЕАВИЗ, 2009. - 50 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10128.html
3	Зайцев Д. Н., Цырендоржиева В. Б., Соколова Н. А., Муха Н. В., Радаева Е. В., Перевалова Е. Б. Неотложная токсикология [Электронный ресурс]:Учебно-методическое пособие. - Чита: Читинская государственная медицинская академия, 2010. - 61 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55295.html
4	Извекова Т. В., Гущин А. А., Кобелева Н. А. Основы токсикологии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 152 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131010

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Ссылка на ресурс
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам : [сайт]. — URL: https:// window.edu.ru/ (дата обращения 14.03.2019)	https:// window.edu.ru/

7.5. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронно-образовательные ресурсы и электронно-библиотечные системы

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны для скачивания по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, в том числе свободно распространяемых, доступен по ссылке reestr.minsvyaz.ru/reestr/.

7.5.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows и (или) Unix-подобная операционная система и (или) мобильная операционная система;

Пакеты офисных программ:

Microsoft Office и (или) LibreOffice

и (или) OpenOffice и (или) аналоги;

Браузеры, в том числе Яндекс.Браузер.

Перечень программного обеспечения:

ABBYY FineReader

OpenOffice 3.3.0

Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»

Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс»

7.5.2. Перечни профессиональных баз данных и(или) информационных справочных систем и(или) электронно-библиотечный систем и(или) электронно-образовательных ресурсов

Научная библиотека ЧувГУ

Электронная библиотечная система «Юрайт»

Справочная система «Гарант»

Справочная система «Консультант Плюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Электронно-библиотечная система IPRBooks

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Консультант студента. Студенческая электронная библиотека

Web of Science

Scopus

База данных Springer

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для занятий лекционного типа по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом преподавателя в составе: персональный компьютер/ноутбук, мультимедийное оборудование с экраном и (или) интерактивная доска SMART/телевизор SMART.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

№ п/п	Вид занятия	Краткое описание и характеристика состава установок, измерительно-диагностического оборудования, компьютерной техники и средств автоматизации экспериментов
1	Зачёт	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины), лабораторные стенды
2	ИКР	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины)
3	Лаб	Учебная лаборатория. Оборудование: вытяжные шкафы, лабораторные столы, лабораторная химическая посуда, доска, спектрофотометр, центрифуга, термостат. Учебная доска, учебная мебель
4	Лек	Учебные аудитории для занятий лекционного типа, семинарского типа. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины)
5	Ср	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оборудование: компьютерная техника с подключением к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

6	Экзамен	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины), лабораторные стенды
---	---------	---

9. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.
- 2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения в соответствии у обучающихся ограничений в здоровье в Центрах обучения для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ), имеющих в университете.

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

10. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы обучающегося (СР) является закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков применения и исследования алгоритмов и структур данных при проектировании прикладных программ. СР включает в себя самостоятельное изучение учебных вопросов, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение расчетно-графической работы, подготовку к зачету и экзамену.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям приводится в соответствующих методических указаниях в описании каждой лабораторной работы.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы по выполнению расчетно-графической работы приводится в соответствующих методических указаниях.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью образовательного процесса. Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Основными формами организации самостоятельной работы обучающихся являются: аудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на лекциях, практических, лабораторных занятиях и т. д. и консультациях); внеаудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на консультациях, при проведении научно-исследовательской работы), внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Обучающиеся при выполнении самостоятельной работы должны опираться, в основном, на знания и умения, полученные на лекционных, практических, лабораторных занятиях, групповых и индивидуальных занятиях. Это дает необходимый базис для дальнейшего углубленного изучения других дисциплин. Однако эти знания необходимо активизировать.

К формам самостоятельной работы обучающихся, предусмотренные дисциплиной, относятся:

- Подготовка к практическим, лабораторным занятиям, групповым и индивидуальным занятиям.
- Самостоятельное изучение учебных вопросов.
- Подготовка к зачету/экзамену.

Для самостоятельной подготовки к практическим, лабораторным, групповым и индивидуальным занятиям, изучения учебных вопросов, подготовки к зачету и экзамену рекомендуются следующие источники:

- конспекты лекций и материалы практических, лабораторных, групповых и индивидуальных занятий;
- учебная (научная) литература соответствующего профиля;
- ресурсы Интернет.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

По предложенным преподавателем вопросам обучающийся изучает содержание рекомендуемых по темам разделов, глав, параграфов, учебников, учебных пособий и монографий; статистических сборников; обзоров; статей в периодической печати. Нормативно-правовые акты исследуются с использованием правовых баз «Консультант – Плюс» или «Гарант», а также ресурсов Интернет. Формами контроля такой индивидуальной работы являются опросы на практических, групповых и индивидуальных занятиях, проверка конспектов, заключений.

Индивидуальные задания творческой направленности предполагают:

- подготовку аналитической индивидуальной работы по предложенной преподавателем тематике. Выполненное задание оценивается с учетом качества проведенного анализа, выявления факторов, причин, условий изменений, тенденций; обосновывающих выводов; выдвигаемых автором предложений;
- подготовку к дискуссии, к деловой игре и т. д.;
- критический обзор статей из рекомендуемого преподавателем списка и т. д.

Тестовые задания являются формой текущего контроля. Они предназначены для выделения основных положений дисциплины, понимания особенностей на основе теории, повторения и закрепления учебного материала, проверки знаний, контроля остаточных знаний.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, обучающимся необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые табличные данные, схемы.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника.
2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.
5. Составление опорного конспекта.

11. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)

Приступая к освоению / изучению дисциплины (модуля), необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (модуля) (далее – РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с
- учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники.
- при подготовке к текущему и промежуточному контролю, использовать материалы ФОС.

Работа с учебно-методической и научной литературой является одной из важных форм работы по освоению / изучению дисциплины (модуля) и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях семинарского типа, к контрольным работам, тестированию, зачету / экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по дисциплине (модулю). Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень
- основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое
- изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для освоения / изучения дисциплины (модуля) и работы на занятиях семинарского

типа.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого освоения / изучения любой дисциплины (модуля), но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности

будущего выпускника.

11.1. Методические указания для подготовки к занятиям семинарского типа

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине.

Назначение лабораторных работ – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы обучающихся на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативно-правовых документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

11.2. Методические указания для подготовки к экзамену

Экзамен преследует цель оценить освоение компетенций обучающимся за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Экзамен проводится по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачу (и). Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся за один месяц до экзаменационной сессии. В процессе подготовки к экзамену проводится предэкзаменационная консультация для всех учебных групп. Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

С целью уточнения оценки экзаменатор может задать несколько дополнительных вопросов, не выходящих за рамки требований рабочей программы дисциплины (модуля). Под дополнительным вопросом подразумевается вопрос, не связанный с тематикой вопросов билета. Дополнительный вопрос, также как и основные вопросы билета, требует развернутого ответа. Кроме того, преподаватель может задать ряд уточняющих и наводящих вопросов, связанных с тематикой основных вопросов экзаменационного билета. Число уточняющих и наводящих вопросов не ограничено.

К экзамену допускается обучающийся, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе дисциплины (модуля). В случае пропуска

каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам обучающийся самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем. Экзамен по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины. Обучающимся рекомендуется:

- готовиться к экзамену, внимательно прочитав все экзаменационные вопросы;
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным. Результаты сдачи экзамена оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

11.3. Методические указания для подготовки к зачету

Подготовка обучающихся к сдаче зачета включает в себя:

- просмотр программы учебного курса;
- определение необходимых для подготовки источников (учебников, дополнительной литературы, ресурсов Интернет и т. д.) и их изучение;
- использование конспектов лекций, материалов практических занятий;
- консультирование у преподавателя.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники.

К зачету допускается обучающийся, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе дисциплины (модуля). В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам обучающийся самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем. Зачет по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины. Обучающимся рекомендуется:

- готовиться к зачету, внимательно прочитав вопросы к зачету;
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным. Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено».

11.4. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

Целью расчетно-графической работы по статике является приобретение навыков.

Навыки будут твердыми, если они вырабатываются на основе осмысления основных теоретических положений, то есть на знании определений, аксиом и теорем. Поэтому выполнению расчетно-графической работы (РГР) должно предшествовать глубокое изучение теории.

Каждый студент при выполнении РГР по статике должен решить и соответствующим образом оформить решение задач в соответствии с рабочей

программой дисциплины. При необходимости более полного усвоения материала, могут выдаваться дополнительные задания

При выполнении РГР необходимо придерживаться следующей структуры:

титульный лист;

введение;

расчетная часть;

заключение;

список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей расчетно-графической работы.

Во введении содержатся общие сведения о выполненной работе (0,5-1 с.).

В расчетной части студент должен показать умение применять статистическую методологию в анализе конкретных данных, рассчитывать указанные показатели, делать на их основе аргументированные выводы.

Условия задач в расчетной части должны быть приведены полностью. Решение задач следует сопровождать развернутыми расчетами, ссылками на статистические формулы, анализом и выводами. Задачи, в которых даны только ответы без промежуточных вычислений, считаются нерешенными.

Следует обратить особое внимание на выводы, которые должны быть обоснованными, подтверждаться предварительным анализом материала.

В заключении расчетно-графической работы (1 с.) в краткой форме резюмируются результаты работы.

После заключения приводится список литературы, включающий только те источники, которые были использованы при выполнении расчетно-графической работы и на которые имеются ссылки в тексте работы.

При описании литературных источников необходимо указать:

фамилии и инициалы авторов;

название книги, сборника, статьи;

место издания;

издательство;

год издания;

количество страниц или конкретные страницы (последние в случае ссылки на статью или сборник).

При оформлении расчетно-графической работы необходимо руководствоваться следующими требованиями:

Объем работы - 10-15 страниц текста на стандартных листах формата А4, набранных на компьютере с использованием текстового редактора, табличного процессора или других программных средств (размер шрифта - 14 пунктов, интервал - 1,5).

Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля слева и справа не менее 25 мм для замечаний преподавателя-консультанта.

В тексте не должно быть сокращений слов, кроме общепринятых.

Все промежуточные данные проводимых расчетов и результаты следует представлять в табличной форме.

Все таблицы должны иметь сквозную нумерацию. Приведенные в работе иллюстрации (графики, диаграммы) должны иметь под рисуночные подписи.

Описание литературных источников выполняется в соответствии со стандартными требованиями, приведенными в предыдущем разделе.

11.5. Методические указания по выполнению контрольной работы

Не предусмотрено.

11.6. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)

Не предусмотрено.