

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Метаболизм и токсичность органических веществ Б1.В.ДВ.04.02

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Медицинская химия

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Миронов В.Ф.

Рецензент(ы): Антипин И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Антипин И. С.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) главный научный сотрудник, д.н. (профессор) Миронов В.Ф. (НИЛ Лаборатория синтетических физиологически активных веществ, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Vladimir.Mironov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ современной химии и смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-3	Способен анализировать новую научную проблематику, применять методы и средства планирования, организации и проведения научных исследований в выбранной области химии и смежных наук

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

предмет и особенности токсикологической химии как науки об особенностях биологического действия токсикантов и ядов на организм человека, путях их метаболизма и детоксикации

Должен уметь:

- ориентироваться в механизмах действия токсикантов, их распределении в организме и путях выведения,
- знать об антидотах к ядам и методах детоксикации, типах взаимодействия ксенобиотик (токсикант) - рецептор,
- иметь представления о метаболизме ксенобиотиков (токсикантов) и вопросах токсикологической кинетики
- понимать цель токсикологии, как области человеческой деятельности - непрерывное совершенствование системы мероприятий, средств и методов, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья и профессиональной работоспособности отдельного человека, коллективов и населения в целом в условия повседневного контакта с химическими веществами и при чрезвычайных ситуациях.

Должен владеть:

навыками по методам обнаружения и контроля токсикантов и ядов, иметь критический взгляд по проблеме токсикологической опасности / безопасности

Должен демонстрировать способность и готовность:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- понимать предмет и особенности токсикологической химии как науки о механизмах вредного действия веществ на организм человека и животных, закономерностях развивающихся при этом патологических процессов, о методах диагностики, лечения и профилактики отравлений;
- обладать теоретическими знаниями об основных типах и классах токсикантов, их биологическом действии и метаболизме, способах обезвреживания ;
- ориентироваться в путях создания лекарственного препарата от синтеза вещества до утверждения готового лекарственного средства, в порядке их сертификации, государственных структурах, отвечающих за регистрацию и ввод новых лекарств в практику;
- приобрести навыки по методам определения и контроля токсикантов и ядов;
- сформировать критический взгляд на проблему токсикологической опасности/безопасности;
- ориентироваться в вопросах биологического действия, метаболизма, распределения и выведения токсикантов и ядов из организма человека и др.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.04.01 "Химия (Медицинская химия)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Токсикологическая химия и основы токсикологии	3	4	4	0	8
2.	Тема 2. Токсикологическая динамика. Взаимодействие токсикант-рецептор	3	2	2	0	8
3.	Тема 3. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков	3	2	4	0	6
4.	Тема 4. Биотрансформация ксенобиотиков	3	2	4	0	14
5.	Тема 5. Токсикологическая кинетика.	3	2	2	0	8
	Итого		12	16	0	44

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Токсикологическая химия и основы токсикологии

Токсикологическая химия и основы токсикологии. Доза и концентрация ксенобиотиков (ядовитых веществ). Основные параметры токсикометрии. LD50 (LD100) - среднесмертельная (смертельная) доза ядовитого вещества, вызывающая гибель 50 (100%) подопытных животных при определенном способе введения (внутрь, на кожу и т.д., кроме ингаляции) в течение 2 нед. последующего наблюдения. Выражается в мг/кг массы тела животного. LDmin - минимальная токсическая доза. Это наименьшее количество яда, способное вызвать картину острого отравления без смертельного исхода с возможными отдаленными последствиями интоксикации.

Токсическая опасность химического вещества характеризуется величиной зоны острого токсического действия: LD50/LDmin

LC50 (LC100) - концентрация (доза) ядовитого вещества, вызывающая гибель 50 (100%) подопытных животных при ингаляционном воздействии. Выражается в мг на 1 м³ воздуха. Классификация ксенобиотиков (токсикантов и ядов). Общие сведения о классификации отравлений. Антидоты и методы детоксикации.

Тема 2. Токсикологическая динамика. Взаимодействие токсикант-рецептор

Токсикологическая динамика. Взаимодействие токсикант-рецептор. Типы взаимодействия ксенобиотик - рецептор. Развитие токсического эффекта. Рецепторы токсичности. Характер взаимодействия с ксенобиотиками. Влияние на токсичность физико-химических характеристик ксенобиотика и биологической среды. Корреляция токсичности со структурой ксенобиотика.

Тема 3. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков

Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков.

Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны (пассивный и специальный транспорт). Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков (желудочно-кишечный тракт, легкие, кожа, другие пути). Распределение ксенобиотиков в организме. Выведение ксенобиотиков из организма (через почки, легкие, потовые железы и др.).

Тема 4. Биотрансформация ксенобиотиков

Биотрансформация ксенобиотиков. Ферменты, участвующие в биотрансформации ксенобиотиков. Фазы биотрансформации. Ферменты I-й и II-фаз биотрансформации ксенобиотиков. Вторичный метаболизм. Биотрансформация ксенобиотиков (экзотоксины, лекарственные препараты, канцерогены (Кулинский В.И., 1999)) это их превращения в организме в полярные водорастворимые метаболиты, легко выводимые из организма. Под биотрансформацией понимают энзиматическое превращение жирорастворимых экзогенных или эндогенных соединений в полярные водорастворимые метаболиты, легко выводимые из организма. Нередко, промежуточные продукты биотрансформации могут быть более токсичными, обладать более выраженной мутагенной, канцерогенной и даже тератогенной активностью, чем исходные соединения, и, вследствие этого, быть причиной различных патологических состояний и болезней.

В наиболее типичном варианте система защиты от самых разных ксенобиотиков представлена трехэтапным процессом, включая фазу 1 активации ксенобиотиков, фазу 2 нейтрализации ксенобиотиков и фазу 3 выведение ксенобиотиков из организма.

Биотрансформация ксенобиотиков играет ключевую роль в механизмах адаптации организма к факторам внешней среды.

Тема 5. Токсикологическая кинетика.

Токсикологическая кинетика.

Основные понятия. Кинетические кривые. Однокамерная и двухкамерная токсикокинетические модели. Объем распределения и клиренс. Взаимосвязь периода полувыведения ксенобиотика с объемом распределения и клиренсом. Токсикокинетика насыщения. Биодоступность. Токсикологическая кинетика процессов абсорбции, распределения и

выведения ксенобиотиков. Математические модели токсикологической кинетики Объем

распределения. Клиренс. Токсикокинетика насыщения. Клетка как полиферментный

химический реактор Кривые доза-ответ при исследовании кинетики клеточных превращений

Формирование токсического эффекта при комбинированном воздействии токсикантов.

Комбинированная токсичность.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленного электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Реферат	ПК-3 , ПК-1	1. Токсикологическая химия и основы токсикологии 2. Токсикологическая динамика. Взаимодействие токсикант-рецептор
2	Реферат	ПК-1 , ПК-3	3. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков 4. Биотрансформация ксенобиотиков
3	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-3	1. Токсикологическая химия и основы токсикологии 2. Токсикологическая динамика. Взаимодействие токсикант-рецептор 3. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков 4. Биотрансформация ксенобиотиков 5. Токсикологическая кинетика.
	Зачет	ПК-1, ПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа не самостоятельна.	1 2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	Зачтено		Не зачтено		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Реферат

Темы 1, 2

Темы рефератов:

Предмет и задачи токсикологической химии.

Термины и определения токсикологической химии.

Типы токсических доз и концентраций.

Классификация токсикантов.

Основные классы токсических веществ.

Характеристика экотоксикантов, опасных для человека.

Токсичность тяжелых металлов, радионуклидов, нефтей и нефтепродуктов.

Токсичность полициклических ароматических углеводородов, полигалогенированных ароматических углеводородов.

Токсичность хлорированных бензолов

Вьетнамская экологическая катастрофа.

Типы взаимодействия в системе токсикант - рецептор

Стадии формирования токсического эффекта

Взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности

Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности. Топологические индексы

Аутэкоксические эффекты. Аллобиоз.

Демэкоксические эффекты. Резистентность особей в популяции.

Синэкоксические эффекты.

Острая и хроническая токсичность. Экоксическая опасность и риск.

Примеры крупных аварий и экологических катастроф.

2. Реферат

Темы 3, 4

Темы рефератов:

Виды транспорта через мембраны клеток.

Абсорбция ксенобиотиков.

Распределение ксенобиотиков в организме.

Выведение ксенобиотиков из организма.

Ферменты, участвующие в биотрансформации ксенобиотиков.

Сtereoхимические аспекты биотрансформации.

I Фаза биотрансформации.

II Фаза биотрансформации.

Вторичный метаболизм.

Токсикологическая кинетика процессов абсорбции, распределения и выведения ксенобиотиков.

Математические модели токсикологической кинетики

Объем распределения.

Клиренс.

Токсикокинетика насыщения.

Клетка как полиферментный химический реактор

Кривые доза-ответ при исследовании кинетики клеточных превращений

Формирование токсического эффекта при комбинированном воздействии токсикантов.

Комбинированная токсичность.

3. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Токсикологическая кинетика процессов абсорбции.

Распределение и выведении ксенобиотиков.

Математические модели токсикологической кинетики

Объем распределения.

Клиренс.

Токсикокинетика насыщения.

Клетка как полиферментный химический реактор

Кривые доза-ответ при исследовании кинетики клеточных превращений

Формирование токсического эффекта при комбинированном воздействии токсикантов.

Комбинированная токсичность.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Токсикологическая химия и основы токсикологии. Доза и концентрация ксенобиотиков (ядовитых веществ). Классификация ксенобиотиков (токсикантов и ядов).
2. Общие сведения о классификации отравлений. Антидоты и методы детоксикации.
3. Токсикологическая динамика. Взаимодействие токсикант-рецептор. Типы взаимодействия ксенобиотик - рецептор. Развитие токсического эффекта.
4. Рецепторы токсичности. Характер взаимодействия с ксенобиотиками. Влияние на токсичность физико-химических характеристик ксенобиотика и биологической среды. Корреляция токсичности со структурой ксенобиотика.
5. Поступление, абсорбция, распределение и выведение ксенобиотиков. Транспорт токсичных веществ через клеточные мембраны (пассивный и специальный транспорт). Пути поступления и абсорбции ксенобиотиков (желудочно-кишечный тракт, легкие, кожа, другие пути).
6. Распределение ксенобиотиков в организме. Выведение ксенобиотиков из организма (через почки, легкие, потовые железы и др.).
7. Биотрансформация ксенобиотиков. Ферменты, участвующие в биотрансформации ксенобиотиков. Фазы биотрансформации.
8. Ферменты I-й и II-фаз биотрансформации ксенобиотиков. Вторичный метаболизм.
9. Токсикологическая кинетика. Основные понятия. Кинетические кривые. Однокамерная и двухкамерная токсикокинетические модели. Объем распределения и клиренс.
10. Взаимосвязь периода полувыведения ксенобиотика с объемом распределения и клиренсом. Токсикокинетика насыщения. Биодоступность.
11. Основные биополимеры и их составляющие.
12. Принципы главных катаболических и анаболических превращений, пути их регуляции.
13. Механизмы взаимодействия некоторых биологически активных соединений с биохимическими мишенями.
14. Различные направления метаболизма ксенобиотиков.
15. Роль активного кислорода в живых системах
16. Общая схема реализации токсического действия.
17. Основные физико-химические параметры веществ.
18. Прогнозы эмпирические и QSAR.
19. Что окружающая среда делают с экотоксикантом?
20. Что организм делают с токсикантом? Что токсикант делает с организмом?
21. Критерии экотоксикокинетики.
22. Пути поступления токсических веществ в организмы.
23. Связь канцерогенности с химической структурой.
24. Факторы, влияющие на биоаккумуляцию.
25. Распределение и депонирование веществ в организме.
26. Роль пищевых рационов в оценке токсического воздействия.
27. Биоиндикаторы накопления.
28. Судьба веществ в почве и седиментах.
29. Аутэкологические эффекты. Аллобиоз.
30. Демэкологические эффекты. Резистентность особей в популяции.
31. Синэкологические эффекты.
32. Острая и хроническая токсичность. Экотоксическая опасность и риск.
33. Примеры крупных аварий и экологических катастроф.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	15
		2	15
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Сотникова, Е.В. Техносферная токсикология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2015. ? 432 с. ? Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/64338>

2. Кузнецова, Н.В. Клиническая фармакология: учебник [Электронный ресурс] / Н.В. Кузнецова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 272 с. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426470.html>

3. Лойд В. Аллен. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Лойд В. Аллен, А. С. Гаврилов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 512 с. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427811.html>

4. Плетенева, Т.В. Токсикологическая химия: учебник [Электронный ресурс] / Т.В. Плетенева, А.В. Сыроешкин, Т.В. Максимова; под ред. Т.В. Плетенёвой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426357.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 323 с. - Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/70702>

2. Кукин П.П. Основы токсикологии: учебное пособие для студ. вузов / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцева. - М.: Высшая школа, 2008. - 279 с.

3. Зобов, В. В. Экологическая токсикология: конспект лекций [Электронный ресурс] / В.В. Зобов. - (Казань: Казанский ун-т, 2015). Казань, 2014 - 39 с. Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/02_81_kl-000810.pdf
4. Аксенова, Э.Н. Фармацевтическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Э.Н. Аксенова, О.П. Андрианова, А.П. Арзамасцев и др.; под ред. А.П. Арзамасцева. - 2-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 640 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/books/ISBN9785970407448.html>
5. Краснюк, И.И. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : учебник [Электронный ресурс] / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова, Т. В. Денисова и др. ; под ред. И. И. Краснюка, Г. В. Михайловой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 656 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970418055.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Глава 4.4. Метаболизм ксенобиотиков - Medline.ru -

<http://www.medline.ru/monograf/toxicology/p4-toxicokinetics/p4.shtml>

Лекции - Токсикологическая химия - http://gendocs.ru/v15697/Лекции_Токсикологическая_химия

Обезвреживание ксенобиотиков (КУЛИНСКИЙ В.И. , 1999), БИОЛОГИЯ -

<http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/697.html>

С. А. КУЦЕНКО ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ, Санкт-Петербург, 2002 -

<http://www.medline.ru/monograf/toxicology/#contents1p>

Токсикологическая химия - <http://forum.xumuk.ru/index.php?showforum=38>

токсикологическая химия - http://ru.wikipedia.org/wiki/токсикологическая_химия

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Работа с конспектом лекций Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
практические занятия	При самостоятельной работе по подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с темой и списком вопросов по теме. Повторите лекционный материал по теме, отметьте 'проблемные' точки. Определите необходимую литературу из рекомендованной к курсу, можно воспользоваться интернет-источниками. При работе с источниками, учебниками и методическими пособиями, выполняйте общие рекомендации по самостоятельной работе. Сформируйте тезисный список ответов на вопросы, со своими замечаниями и комментариями. Студент должен быть готов ответить на поставленные вопросы, аргументировать свой вариант ответа, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя. После окончания опроса оценить степень правильности своих ответов, уяснить суть замечаний и комментариев преподавателя.
самостоятельная работа	Методические указания по самостоятельной работе: Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: - чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; - подготовку к практическим занятиям, устным опросам и контрольной работе; - работу с Интернет-источниками; - подготовку к сдаче практических работ, защите практической работы, сдаче экзамена, выполнение домашнего задания. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Структура реферата: Титульный лист (заполняется по единой форме)</p> <p>После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания (Приложение 3). Этапы работы над рефератом. Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:</p> <p>Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования; Изложение результатов изучения в виде связного текста; Устное сообщение по теме реферата. Подготовительный этап работы. Формулировка темы. Подготовительная работа над рефератом начинается с формулировки темы. Тема в концентрированном виде выражает содержание будущего текста, фиксируя как предмет исследования, так и его ожидаемый результат. Для того чтобы работа над рефератом была успешной, необходимо, чтобы тема заключала в себе проблему, скрытый вопрос (даже если наука уже давно дала ответ на этот вопрос, студент, только знакомящийся с соответствующей областью знаний, будет вынужден искать ответ заново, что даст толчок к развитию проблемного, исследовательского мышления). Поиск источников. Грамотно сформулированная тема зафиксировала предмет изучения; задача студента ? найти информацию, относящуюся к данному предмету и разрешить поставленную проблему. Выполнение этой задачи начинается с поиска источников. На этом этапе необходимо вспомнить, как работать с энциклопедиями и энциклопедическими словарями (обращать особое внимание на список литературы, приведенный в конце тематической статьи); как работать с систематическими и алфавитными каталогами библиотек; как оформлять список литературы (выписывая выходные данные книги и отмечая библиотечный шифр). Работа с источниками. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с 'мысленной проработкой' материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы. Реферат любого уровня сложности обязательно сопровождается списком используемой литературы. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Методические указания по выполнению контрольных работ:</p> <p>При подготовке к контрольной работе следует повторно разобрать задания, которые были разобраны на семинарских занятиях и выполнены самостоятельно.</p> <ul style="list-style-type: none">- контрольную работу следует выполнять полностью, т.е. решить все задачи и ответить на все вопросы задания; непонятный вопрос или задачу не следует пропускать; в этом случае необходимо обратиться за помощью к преподавателю;- ответы в контрольных работах излагать ясно, точно и полно, таким образом, чтобы преподавателю был ясен весь ход рассуждений;- при выполнении расчётов необходимо внимательно относиться к единицам измерения всех величин, входящих в ту или иную формулу, и проверять, в каких единицах измерения должен быть результат;- контрольная работа выполняется на листах формата А4;- не допускаются перечёркивания, вставки, произвольное сокращение слов и каких-либо обозначений, не применяемых в литературе по изучаемой дисциплине;- неудовлетворительное оформление контрольной работы может быть причиной её незачёта;- небрежность письма и грамматические ошибки недопустимы;- контрольная работа должна быть выполнена студентом самостоятельно; при выполнении контрольной работы не допускается использовать мобильные устройства;- на каждой странице работы необходимо оставлять поля;- в шапке контрольной работы необходимо написать фамилию, инициалы, группу, направление, курс, наименование дисциплины, номер контрольного задания;- время, отведенное на выполнение контрольной работы, определяется преподавателем. По окончании отведенного на выполнение контрольной работы времени контрольная работа сдается преподавателю для проверки.
зачет	<p>Методические рекомендации по подготовке к зачету</p> <p>На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей ее достижения, а также умение работать с нормативными документами в рамках дисциплины. Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение семестра. Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Целесообразно пошаговое освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины. Если, готовясь к зачету, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность. Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий. Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины. Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации, дефиниций и категорий права. Оценке подлежат правильность и грамотность речи студента, а также его достижения в течение семестра. Дополнительной целью зачета является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, принципиальность, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки. При подготовке к зачету важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Во время подготовки к зачету студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы в единую систему, увидеть перспективы ее развития. Самостоятельная работа по подготовке к зачету во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на зачет, так, чтобы за предоставленный для подготовки срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Метаболизм и токсичность органических веществ" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Метаболизм и токсичность органических веществ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Медицинская химия .