

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
и молодежной политике

 д.м.н., проф. Косыхина Е.В.

« 30 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

Код, наименование специальности:

06.04.01 Биология

Квалификация выпускника:

Магистр

Форма обучения:

Очная

Факультет:

Медико-профилактический

Кафедра-разработчик рабочей программы:

Кафедра молекулярной и клеточной биологии

Продолжительность:

2 года

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Практ. занятий, ч	Лаб. занятий, ч	КПЗ, ч	Семинар, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежуточ ного контроля (экзамен/ зачет)
	зач.ед.	ч.									
IV	3	108	24	48				36			зачет
Итого:	3	108	24	48				36			

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины ФЧЗ «Организация научного молекулярно-биологического исследования» разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению 06.04.01 Биология, квалификация «Магистр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59532 от 28.08.2020 г.).

Рабочую программу разработал(и):

Зав. кафедрой молекулярной и клеточной биологии

Лавряшина М.Б.

**Рабочая программа рассмотрена и
одобрена на заседании кафедры**

молекулярной и клеточной биологии

Протокол № 10 от 19.05.2022г.

**Рабочая программа рассмотрена и
рекомендована к утверждению на заседании**


ФМК медико-профилактического факультета:

Протокол № 7 от 20.06.2022

Рабочая программа согласована:


Заведующий библиотекой:

Г.А. Фролова

 / 20.06.2022
(подпись) (дата)

**Декан медико-профилактического
факультета:**


Л.П. Почуева

 / 20.06.2022
(подпись) (дата)

**Рабочая программа зарегистрирована в
учебно-методическом отделе**

М.П. Дубовченко

Регистрационный номер: 1954

 / 21.06.2022
(подпись) (дата)

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Молекулярная токсикология» являются развитие у магистрантов личностных качеств, формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, а также получение выпускником профессионального профильного практико-ориентированного образования, позволяющего успешно работать в выбранной сфере деятельности.

Задачи дисциплины: углубление представлений о выбранной профессии; знакомство обучающихся с последними достижениями современной токсикологии, в частности, в области молекулярных механизмов геном-повреждающего действия экзогенных и эндогенных факторов и связанной с этим теории канцерогенеза. Анализируются последствия ДНК-повреждающего действия химических, физических и биологических факторов, изучаются новые эффективные методы тестирования на мутагенность, обсуждается связь мутагенности и канцерогенности, дискутируются вопросы, касающиеся механизмов действия отдельных классов мутагенов, дается представление о нормативных документах, связанных с ограничением поступления мутагенных факторов в биосферу. Изучается метаболизм ксенобиотиков в организме животных и человека, оценивается вклад метаболической трансформации в процесс возникновения соединений, способных повреждать наследственный материал. Сопоставляются результаты тестирования на генотоксичность на уровне *in vivo* и *in vitro*. Рассматриваются теоретические основы современных методов профилактики наследственных патологий и раковых заболеваний, дается представление об антимуtagenезе. Обосновывается роль индивидуального подхода в профилактике раковых заболеваний и внедрении базовых положений теории здорового образа жизни.

1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная токсикология» относится к ФЧ части учебного плана – часть дисциплин, формируемая участниками образовательных отношений.

Для прохождения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими и параллельно изучаемыми дисциплинами:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы)
1.	Молекулярная биология
2.	Биология клетки
3.	Биоэтика и молекулярные объекты в эксперименте
4.	Большой практикум
5.	Молекулярная иммунология
6.	Молекулярная вирусология

Прохождение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	Молекулярная онкология
2.	Молекулярная фармакология
3.	Углубленная биохимия
4.	Патофизиология
5.	ГИА (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)
6.	ГИА (подготовка к процедуре защиты и защита ВКР)

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. научно-исследовательский

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код общепрофессиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	<p>ИД-1 опк-4 Осуществляет мероприятия по охране и мониторингу биоресурсов.</p> <p>ИД-2 опк-4 Применяет знания из области общей и прикладной экологии.</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>Практические навыки</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>Вопросы к зачету</p>
2		ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	<p>ИД-1 опк-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации.</p> <p>ИД-2 опк-8 Применяет работы с современным оборудованием, анализирует полученные результаты.</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>Практические навыки</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>Вопросы к зачету</p>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	семестры	
			IV	
Аудиторная работа , в том числе:				
лекции (Л)	0,67	24	24	
лабораторные практикумы (ЛП)				
практические занятия (ПЗ)	1,33	48	48	
клинические практические занятия (КПЗ)				
семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИР	1	36	36	
Промежуточная аттестация:	зачет (З)	-		
	экзамен (Э)			
Экзамен / зачёт				
ИТОГО:	3	108	108	

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч.

3.2. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы		СРС
				Аудиторные часы		
				Л	ПЗ	
1	Раздел 1. Основы токсикологии	IV	36	8	16	12
1.1	Введение в дисциплину	IV	9	2	4	3
1.2	Токсикокинетика	IV	9	2	4	3
1.3	Токсикодинамика	IV	9	2	4	3
1.4	Методы исследования в молекулярной токсикологии	IV	9	2	4	3
2	Раздел 2. Генетическая токсикология и канцерогенез	IV	36	8	16	12
2.1	Экологическая генетика	IV	9	2	4	3
2.2	Молекулярные основы генотоксического действия.	IV	9	2	4	3
2.3	Основы канцерогенеза.	IV	9	2	4	3
2.4	Повреждения ДНК как молекулярная основа	IV	9	2	4	3

	злокачественной трансформации.					
3	Раздел 3. Биомониторинг	IV	36	8	16	12
3.1	Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов	IV	9	2	4	3
3.2	Характеристика токсичности химических соединений в микробных тестах	IV	9	2	4	3
3.3	Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих агентов индуцировать генные мутации	IV	9	2	4	3
3.4	Итоговое занятие	IV	9	2	4	3
	ВСЕГО ЧАСОВ:		108	24	48	36

3.3. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Основы токсикологии		8	IV			
1.1	Введение в дисциплину	Основные понятия токсикологии. Токсичность. Токсикант. Классификации токсикантов. Токсикодинамические характеристики наиболее опасных и распространенных токсикантов.	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.2	Токсикокинетика	Токсикокинетические особенности пероральных, ингаляционных, перкутанных отравлений	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.3	Токсикодинамика	Факторы, определяющие распределение токсических веществ в организме. Общие принципы распределение яда в организме. Поступление, распределение, биотрансформация и элиминация токсических	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету

		веществ					
1.4	Методы исследования в молекулярной токсикологии	Химические и молекулярно-биологические методы исследования. SOS-хромотест как система определения мутагенной активности химических соединений	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.	Раздел 2. Генетическая токсикология и канцерогенез		8	IV			
2.1	Экологическая токсикология	Понятие экотоксикологии, как науки; возникновение и становление науки; предмет и задачи токсикологических исследований, понятие токсичности и токсического процесса, формы проявления токсического процесса на различных уровнях организации жизни.	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.2	Молекулярные основы генотоксического действия.	Гентоксиканты и генотоксическое действие. Системы репарации ДНК.	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.3	Основы канцерогенеза	Три типа канцерогенеза: химический, физический и	2	IV	ОПК-4	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1

		<p>вирусный.</p> <p>Классификация канцерогенов по механизму действия.</p> <p>Понятия риск и опасность в токсикологии.</p> <p>Стратегия выявления канцерогенного потенциала веществ. Протокол тестирования с использованием животных. Виды животных, специфика использования</p>			ОПК-8	<p>ИД-1_{опк-8}</p> <p>ИД-2_{опк-8}</p>	<p>Промежуточная аттестация:</p> <p>Вопросы к зачету</p>
2.4	Повреждения ДНК как молекулярная основа злокачественной трансформации.	Типы мутаций. Протоонкогены, гены-супрессоры опухолей, мутаторные гены и их роль в функционировании клетки и канцерогенезе.	2	IV	<p>ОПК-4</p> <p>ОПК-8</p>	<p>ИД-1_{опк-4}</p> <p>ИД-2_{опк-4}</p> <p>ИД-1_{опк-8}</p> <p>ИД-2_{опк-8}</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>Ситуационные задачи по разделу 1</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>Вопросы к зачету</p>
3.	Раздел 3. Биомониторинг		8	IV			
3.1	Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов.	Мутагены и канцерогены. Экспресс-системы для выявления мутагенов. Экспресс-системы для выявления канцерогенов.	2	IV	<p>ОПК-4</p> <p>ОПК-8</p>	<p>ИД-1_{опк-4}</p> <p>ИД-2_{опк-4}</p> <p>ИД-1_{опк-8}</p> <p>ИД-2_{опк-8}</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>Ситуационные задачи по разделу 1</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>Вопросы к зачету</p>
3.2	Характеристика токсичности химических соединений в	Связь канцерогенности и мутагенности. Современные тест-системы для выявления мутагенов. Основные	2	IV	<p>ОПК-4</p> <p>ОПК-8</p>	<p>ИД-1_{опк-4}</p> <p>ИД-2_{опк-4}</p> <p>ИД-1_{опк-8}</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>Ситуационные задачи по разделу 1</p> <p>Промежуточная</p>

	микробных тестах	микробные тесты на генотоксичность: ДНК-повреждающий тест, тест на индукцию профага, SOS-хромотест.				ИД-2_{опк-8}	аттестация: Вопросы к зачету
3.3	Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих агентов индуцировать генные мутации	Тест Эймса. История разработки метода. Достоинства и недостатки.	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1_{опк-4} ИД-2_{опк-4} ИД-1_{опк-8} ИД-2_{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.4	Итоговое занятие	Проблемы и перспективы молекулярной и экологической токсикологии.	2	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1_{опк-4} ИД-2_{опк-4} ИД-1_{опк-8} ИД-2_{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
	ВСЕГО ЧАСОВ:		24	IV			

3.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Основы токсикологии		16	IV			
1.1	Введение в дисциплину	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.2	Токсикокинетика	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.3	Токсикодинамика	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.4	Методы исследования в	Выполнение индивидуальных и	4	IV	ОПК-4	ИД-1опк-4	Текущий контроль:

	молекулярной токсикологии	групповых заданий, решение ситуационных задач.			ОПК-8	ИД-2 опк-4 ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.	Раздел 2. Генетическая токсикология и канцерогенез		16	IV			
2.1	Экологическая токсикология	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 опк-4 ИД-2 опк-4 ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.2	Молекулярные основы генотоксического действия	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 опк-4 ИД-2 опк-4 ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.3	Основы канцерогенеза	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 опк-4 ИД-2 опк-4 ИД-1 опк-8 ИД-2 опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация:

							Вопросы к зачету
2.4	Повреждения ДНК как молекулярная основа злокачественной трансформации.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.	Раздел 3. Биомониторинг		16	IV			
3.1	Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.2	Характеристика токсичности химических соединений в микробных тестах	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.3	Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1

	агентов индуцировать генные мутации						Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.4	Итоговое занятие	Выполнение индивидуальных и групповых заданий, решение ситуационных задач.	4	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
	ВСЕГО ЧАСОВ:		48	IV			

3.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем	Содержание самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Основы токсикологии		12	IV			
1.1	Введение в дисциплину	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1 _{опк-4} ИД-2 _{опк-4} ИД-1 _{опк-8} ИД-2 _{опк-8}	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.2	Токсикокинетика	Выполнение индивидуальных	3	IV	ОПК-4	ИД-1 _{опк-4}	Текущий контроль:

		заданий, решение ситуационных задач.			ОПК-8	ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.3	Токсикодинамика	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
1.4	Методы исследования в молекулярной токсикологии	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.	Раздел 2. Генетическая токсикология и канцерогенез		12	IV			
2.1	Экологическая токсикология	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация:

							Вопросы к зачету
2.2	Молекулярные основы генотоксического действия.	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.3	Основы канцерогенеза	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
2.4	Повреждения ДНК как молекулярная основа злокачественной трансформации.	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.	Раздел 3. Биомониторинг		12	IV			
3.1	Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов.	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1

							Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.2	Характеристика токсичности химических соединений в микробных тестах	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.3	Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих агентов индуцировать генные мутации	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
3.4	Итоговое занятие	Выполнение индивидуальных заданий, решение ситуационных задач.	3	IV	ОПК-4 ОПК-8	ИД-1опк-4 ИД-2опк-4 ИД-1опк-8 ИД-2опк-8	Текущий контроль: Ситуационные задачи по разделу 1 Практические навыки по разделу 1 Промежуточная аттестация: Вопросы к зачету
	ВСЕГО ЧАСОВ:		36	IV			

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов.

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционном зале. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена.

Практические занятия проводятся на кафедре в учебных комнатах. Часть практических занятий проводится с мультимедийным сопровождением, цель которого – демонстрация слайдов и видеоматериалов в соответствии с темой занятия. Архивные графические файлы хранятся в электронном виде, постоянно пополняются и включают в себя (мультимедийные презентации по теме занятия, схемы, таблицы, видеофайлы).

На практическом занятии студент может получить информацию на образовательном портале ВУЗа (или ссылку на литературу) и использовать ее для самостоятельной работы.

В образовательном процессе также используются:

1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, объективного контроля и мониторинга знаний студентов: обучающие компьютерные программы, тестирование.
2. Интерактивные образовательные технологии:
 - лекция-беседа: диалог с аудиторией для активного вовлечения студентов в учебный процесс;
 - учебная беседа: предполагает индивидуальное обсуждение со студентом на занятии усвоенного материала, при этом в беседу вовлекаются другие члены группы, которые задают вопросы отвечающему, оценивают правильность и корректируют его ответ;
 - дискуссия: обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов студентами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками;
 - работа в группах: задание даётся нескольким студентам, которые выполняют его совместно. Дает возможность обучающимся участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, коммуникации (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия);
 - опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

4.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, фактически составляет 41,7% от аудиторных занятий, т.е. 30 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	Раздел 1. Основы токсикологии	Лекции	8	Лекция-беседа	2
		Практические занятия	16	Учебная беседа Работа в малых группах Опережающая самостоятельная работа	8
2	Раздел 2. Генетическая токсикология и канцерогенез	Лекции	8	Лекция-беседа	2
		Практические занятия	16	Дискуссия Опережающая самостоятельная работа	8
3	Раздел 3. Биомониторинг	Лекции	8	Лекция-беседа	2
		Практические занятия	16	Дискуссия Опережающая самостоятельная работа Работа в малых группах	8
	ВСЕГО ЧАСОВ:		72		30

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Контрольно-диагностические материалы

Формой промежуточной аттестации качества освоения дисциплины является зачёт, который проводится в соответствии с утверждённым расписанием экзаменов и зачётов. Зачёт проводится в форме устного опроса по билетам, утвержденным на заседании кафедры. Билет содержит 2 вопроса. На подготовку к ответу отводится 30 минут. Использование средств мобильной связи и других информационных источников при подготовке к ответу не допускается. При использовании средств связи или неразрешенных информационных материалов обучающийся может быть удалён с аттестационного испытания. Для ответа обучающемуся отводится не более 5 минут.

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине, свободно оперирует понятиями и фактами, излагает материал без серьёзных пробелов и ошибок, правильно использует терминологию, при ответе самостоятельно структурирует материал и выделяет наиболее существенную информацию.

Оценка «Не зачтено» выставляется, если обучающийся не владеет основным минимумом знаний по дисциплине, не может ответить на поставленные вопросы, слабо знаком с учебной литературой.

5.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту (в полном объёме):

1. Типы повреждений ДНК: образование аддуктов, модификация оснований, потеря оснований, перекрестное связывание цепей ДНК, интеркаляция.
2. Мутации как последствия повреждений ДНК. Типы мутаций. Понятие "мутаген".
3. Механизмы репарации ДНК. Реверсия и эксцизия. Механизмы устойчивости к

- повреждениям. Коррекция ошибочного спаривания оснований и SOS-ответ.
4. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции и посттранскрипционно. Роль метилирования.
 5. Сигнальный комплекс клетки.
 6. Гены, ответственные за перерождение клетки: онкогены и туморсупрессорные гены.
 7. Тест-системы для выявления генных мутаций. Бактериальные и эукариотические системы. Чувствительность и специфичность тестов
 8. Понятия 'риск' и 'опасность' в токсикологии. Разница между коллективным и индивидуальным риском.
 9. Основные подходы к классификации канцерогенов.
 10. Стратегии выявления канцерогенного потенциала веществ.
 11. Предмет, задачи и методы молекулярной токсикологии.
 12. Предмет, задачи и методы экологической токсикологии.
 13. Биомониторинг. Цель и задачи.

5.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	A -B	100-91	зачтено
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	C-D	90-81	зачтено
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое</p>	E	80-71	зачтено

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
оформление требует поправок, коррекции.			
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	F _x - F	< 70	<p>Не зачтено</p> <p>Требуется передача/повторное изучение материала</p>

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	ЭБС:	
1.	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://speclit.profy-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8.	«Образовательная платформа ЮРАИТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАИТ» . - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю р32696. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Key Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АИ-ПИИ». – СанктПетербург. – URL: https://www.clinicalkey.com/student . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). - Кемерово, 2017. -. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный

6.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотек и КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотек и КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	Основная литература:			
1	Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Марченко Б. И. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 103 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			
2	Жуленко, В. Н. Токсикология / Жуленко В. Н. , Таланов Г. А. , Смирнова Л. А. ; под ред. В. Н. Жуленко. - Москва : КолосС, 2013. - 351 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			
	Дополнительная литература:			
1	Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд. , доп. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 592 с. URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов
Пр. Октябрьский, 16А	205, 208, 213, 214	Доски, столы, стулья, ламинарные системы (бокс микробиологический), термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот, ДНК-амплификатор в «реальном времени», аппарат для горизонтального электрофореза, УФ-трансиллюминатор, центрифуга с охлаждением, рН-метр электронный, баня-термостат водяная, оборудования для спектрального и хроматографического анализа, автоматический биохимический и иммуноферментный анализатор, CO ₂ -инкубатор, секвенатор Seqstudio, микроскоп CX43 прямой лабораторный, гомогенизатор FasPrep-24, автоклав горизонтальный, холодильники, низкотемпературные холодильники, сухожаровой шкаф.

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

На 2023- 2024 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. ЭБС 2023 г 2.

6.1. Информационное обеспечение практики

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2	ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4	Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://speclit.profy-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6	«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний» . – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7	База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю p32696. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИИ». – Санкт-Петербург. – URL: https://www.clinicalkey.com/student . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.) . - Кемерово, 2017. -. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги

		<i>неограниченный</i>
--	--	-----------------------