

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «27» июня 2025 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Основы токсикологии

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 54

часов на контроль -

Семестр(ы) изучения 4

Формы контроля:

зачет в 4 семестре

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	4		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	18	18	18
Практические	36	36	36
Контактная работа	54	54	54
Сам. работа	54	54	54
Часы на контроль	-	-	-
Итого:	108	108	108

Год набора 2025

Программу составил:
Левина Татьяна Александровна, к.б.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

Рабочая программа дисциплины
Основы токсикологии

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень бакалавриата
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 20.03.01
Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:
20.03.01 Техносферная безопасность, Безопасность технологических процессов и производств,
утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСиС» 27.06.2025 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «11» июня 2025 г. № 7

Зам. зав. кафедрой ГД

подпись

Г.М. Тарасенко

«11» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО
Доцент кафедры горного дела, к.э.н.

подпись

Д.В. Ермолаев

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – формирование знаний по основам воздействия вредных химических веществ на организм человека и живые объекты окружающей природной среды: изучение закономерностей действия химических веществ на человека и экологические системы, оценка величины риска таких воздействий, обеспечение экологической безопасности при работе с вредными химическими веществами. Задачи дисциплины: 1. изучение основных классов загрязняющих природные экосистемы токсических веществ; поступление, трансформацию, биологическое накопление и удаление экотоксикантов из организма человека и окружающей среды под воздействием биотических и абиотических факторов; 2. изучение поведения в организме человека и окружающей среде группы особо опасных экотоксикантов (суперэкотоксикантов) органической и неорганической природы; 3. освоение методов оценки и управления экологическим риском, химико-аналитическими методами контроля содержания экотоксикантов в объектах окружающей среды.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	
Вариативная	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся
2.1.1	Химия
2.1.2	Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды
2.1.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее
2.2.1	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности
2.2.2	Безопасность жизнедеятельности
2.2.3	Экспертиза рабочих мест по условиям труда
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - 1

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, применять знания фундаментальных наук при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	
Знать:	З-1. Современные тенденции развития техники и технологий в области воздействия токсикантов различной природы на организм человека и экосистемы
Уметь:	У-1. Применять методы качественного обнаружения и количественной оценки основных видов токсикантов
Владеть навыком:	Н-1. Методиками количественной оценки и нормирования токсикантов на человека и окружающую среду
ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск ориентированного мышления, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	
Знать:	З-1. Основные группы токсикантов, пути их миграции, трансформации и накопления в организме человека и экосистемах
Уметь:	У-1. Определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ
Владеть навыком:	Н-1. Методами физико-химического анализа, биотестирования и биоиндикации в определении содержания токсикантов в природных средах
ПК-2: Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	
Знать:	З-1. Характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания
Уметь:	У-1. Анализировать механизмы воздействия опасностей на человека с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов

Владеть навыком:	Н-1. Обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях, оказания первой медицинской помощи
---------------------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр/курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Общая токсикология	4	38			
1.1	Основные определения и понятия токсикологии. Классификация и действие ядов /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л1.1, Л.2.2	
1.2	Транспорт через клеточные мембраны и абсорбция химических веществ /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.2 Э 2	
1.3	Общая характеристика токсического действия. Токсикокинетика. /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2	
1.4	Пути поступления и абсорбция веществ в организме. /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.1	
1.5	Количественные характеристики токсикокинетики. /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.2	П1
1.6	Токсикодинамика. Теория рецепторов токсичности. /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
1.7	Виды действия химических веществ на организм. Проявления токсического процесса. /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.1	
1.8	Зависимость токсических эффектов химических веществ от дозы. /практика/	4	4	ПК-4.1 (У-1, Н-1) ПК-4.3 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.1	П1
1.9	Эффекты при совместном поступлении химических веществ в организм. /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
1.10	Комбинированное действие токсических веществ и неблагоприятных факторов окружающей среды. /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
1.11	Избирательная токсичность. /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.1	
1.12	Общие и специальные классификации вредных химических веществ /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.1	П1
2	Раздел 2. Экологическая токсикология	4	16			
2.1	Цели и задачи экотоксикологии. Классификация последствий и форм вредного воздействия токсических веществ на экологию /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л1.1, Л.2.1	
2.2	Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование. /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л.2.1	П1
2.3	Методы исследований воздействий токсических веществ на экологию. Биомониторинг. /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л1.1, Л.2.1	
2.4	Влияние неорганических экотоксикантов на окружающую среду и человека /лекция/	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л1.1, Л.2.1,	
2.5	Влияние органических экотоксикантов на окружающую среду и человека /лекция /	4	2	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2, Л.2.1	
2.8	Оценка экологической ситуации на территории по критериям химического загрязнения среды обитания /практика/	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л1.1, Л1.2, Л.2.1	П1

3	Самостоятельная работа студента	4	54			
3.1	Усвоение текущего учебного материала	4	15	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Э 1, Э 2, Э 3	
3.2	Самостоятельное изучение разделов дисциплины: 1. Биохимические основы токсического действия. 2. Вредные факторы и здоровье человека.	4	10	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 1, Э 2	
3.3	Подготовка к практическим занятиям	4	15	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Л 1.1, Л 2.1	
3.4	Работа с электронным ресурсом LMS Canvas	4	4	ОПК-1 (У-1, Н-1) ОПК-2 (У-1, Н-1) ПК-2 (У-1, Н-1)	Э 3	
3.5	Подготовка реферата и доклада с презентацией.	4	10	ОПК-1 (3-1) ОПК-2 (3-1) ПК-2 (3-1)	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 1, Э 2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)	
Варианты средств контроля для текущей аттестации. Примерная тематика рефератов (презентаций). 1. Химические экологически опасные факторы: тяжелые металлы. 2. Диоксины и диоксиноподобные соединения 3. ДДТ и другие пестициды 4. Нитриты, нитраты и нитрозосоединения 5. Асбест и другие минеральные волокна 6. Полициклические ароматические углеводороды 7. Химические канцерогены и онкоэкологический мониторинг 8. Влияние химических веществ на популяции 9. Влияние металлов на окружающую среду и человека. Свинец и его неорганические и органические соединения. Тетраэтилсвинец. 10. Фосфорорганические соединения, структура, свойства, применение, токсическое действие, помощь при отравлении. 11. Влияние газообразных неорганических экотоксикантов на окружающую среду и человека. Моноксид углерода. Диоксиды углерода, серы. Оксиды азота. 12. Влияние хлорзамещенных органических экотоксикантов на окружающую среду и человека. Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны. 13. Алкалоиды, структура, свойства, особенности токсического действия. Алкалоиды опия. Атропин. Применение, токсическое действие, помощь при отравлении. 14. Профилактика профессиональных отравлений. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (зачет) 1. Токсикология – учение о ядах. Главная цель токсикологии, предмет и задачи. Основные направления токсикологии (структура современной токсикологии). 2. Характеристика отдельных этапов развития токсикологии как науки. 3. Основные термины и обозначения: ксенобиотик, яд, токсичное вещество, токсичность, токсический процесс. 4. Транспорт веществ через клеточные мембраны. Пассивный транспорт. Специальные энергозависимые способы. 5. Теория неионной диффузии. 6. Поступление и абсорбция химических веществ через желудочно-кишечный тракт. 7. Ингаляционное поступление веществ в организм. Абсорбция химических веществ через кожу. 8. Барьеры при распределении ксенобиотиков. 9. Депонирование веществ в организме.	

10. Понятие элиминация. Биотрансформация ксенобиотиков. Экскреция химических веществ из организма.
11. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизмы токсичности.
12. Однокамерная токсикокинетическая модель.
13. Двухкамерная токсикокинетическая модель.
14. Квота резорбции (биодоступность). Объем распределения. Клиренс.
15. Термин «рецептор токсичности». Сродство химического вещества к рецептору. Теории рецепторов токсичности: оккупационная и кинетическая.
16. Классификация рецепторов в зависимости от сродства (аффинитета) и внутренней активности.
17. Местное и резорбтивное действие химических веществ. Прямое и косвенное действие биологически активных веществ. Обратимое и необратимое действие активных веществ.
18. Функциональные и органические изменения, вызываемые химическими веществами в организме.
19. Проявления токсического процесса на клеточном уровне, организменном и популяционном. Интоксикация.
20. Эффекты при повторном поступлении химических веществ в организм. Материальная и функциональная кумуляция. Привыкание. Механизмы привыкания.
21. Эффекты при совместном поступлении химических веществ в организм. Аддитивность (суммация). Синергизм. Антагонизм.
22. Показатели токсикометрии: токсические дозы, КВИО, токсическая концентрация, токсодоза, термодинамическая активность (концентрация).
23. Зависимость «доза-ответ».
24. Острая и хроническая токсичность. Пороговое воздействие.
25. Специальные формы токсического процесса: иммунотоксичность, химический мутагенез, химический канцерогенез, репродуктивная токсичность, тератогенез.
26. Механизмы цитотоксичности.
27. Избирательная токсичность. Раздражающее действие. Дерматотоксичность. Пульмотоксичность. Гематотоксичность.
28. Избирательная токсичность. Нейротоксичность. Гепатотоксичность. Нефротоксичность.
29. Общие и специальные классификации вредных химических веществ.
30. Экологическая токсикология. Ксенобиотический профиль. Биодоступность. Экоотоксичность.
31. Абиотические и биотические процессы в окружающей среде, направленные на элиминацию экотоксикантов. Биоаккумуляция.
32. Механизмы экотоксичности.
33. Санитарно-гигиеническое нормирование. ПДК. Принципы гигиенического нормирования.
34. Санитарная оценка химических соединений в продуктах питания, почве, воде, воздухе.
35. Экологическое нормирование. Основные понятия экологического нормирования.

Вопросы для проверки умений и навыков:

1. Выбрать правильный ответ: Вещество, приводящее к нарушению жизнедеятельности организма в небольших дозах (относительно массы тела) называется: 1) ксенобиотиком; 2) дислептиком; 3) токсикантом; 4) ядом; 5) отравляющим веществом.
2. Выбрать правильный ответ: Токсической дозой называется: 1) пороговая доза вещества; 2) количество вещества вызывающее токсический эффект; 3) доза определяющая стойкость очага; 4) максимальное количество вещества (смертельная доза); 5) доза, вызывающая 50% поражения людей (животных).
3. Выбрать правильный ответ: К среднесмертельной токсодозе относится: 1) доза вызывающая незначительные поражения людей; 2) доза, вызывающая 50% летальности у людей (животных); 3) доза, вызывающая 50% эффективности поражения; 4) доза, вызывающая 100% поражения людей (животных); 5) минимальная доза вещества.
4. Выбрать правильный ответ: Понятие «элиминация» химических веществ включает: 1) биотрансформацию, выведение; 2) поступление; выведение, 3) распределение в органах и тканях, 4) развитие токсического процесса, 5) накопление вещества в организме.
5. Путь поступления токсинов в организм осуществляется: 1) ингаляционно; 2) перкутанно; 3) перорально; 4) через раневую и ожоговую поверхность; 5) все перечисленное.
6. При хроническом воздействии химического вещества на организм выделяют фазы: 1) адаптационную, токсикогенную; 2) первичную, развитие привыкания, срыв привыкания; 3) токсикогенную, соматическую; 4) токсический процесс; 5) цитотоксическую, соматическую.
7. При ингаляционных отравлениях основная часть яда поступает: 1) в печень; 2) в кишечник; 3) в почки; 4) в ткани; 5) в легкие.
8. При пероральных отравлениях основная часть яда поступает: 1) в печень; 2) в кишечник; 3) в почки; 4) в ткани; 5) в легкие.

9. Коэффициент кумуляции равен отношению: 1) порога острого действия к среднесмертельной концентрации; 2) порога острого действия к порогу хронического действия; 3) среднесмертельной дозы при повторном введении к среднесмертельной дозе при однократном введении; 4) среднесмертельной дозы к порогу острого действия. 10. Основные физико-химические свойства токсикантов, влияющие на их токсичность: 1) растворимость в воде; 2) температура кристаллизации; 3) температура плавления; 4) растворимость в липидах и органических растворителях; 5) плотность; 6) кислотно-основные характеристики.				
Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)				
1. Практические работы в семестре 2. Подготовка презентации по заданной теме				
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)				
• Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 4 семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: - посещение занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 28 занятий), итого не более 28 баллов; - выполнение практических работ (всего 9 работ) – по 6 баллов, итого не более 54 баллов; - подготовка реферата или доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 18 баллов. ИТОГО не более 100 баллов в семестре. • Условие допуска к зачету по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы. Выполнение контрольных работ среди всего прочего является обязательным видом работы.				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	О. В. Долгих, Н. В. Зайцева	Основы токсикологии : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: https://www.iprbookshop.ru/105498.html (И2)	Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2011. - 342 с.
Л 1.2	Е.В.Каштанова	Основы общей и экологической токсикологии : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: https://www.iprbookshop.ru/44681.html (И2)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 52 с.
Л 1.3	С.Н. Лебедева	Основы токсикологии : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: https://www.iprbookshop.ru/72455.html (И2)	Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 64 с.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В. Баширов	Промышленная токсикология: курс лекций	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259200 (И1)	Оренбург : ОГУ, 2012. – 84 с.
Л 2.2	Б.И.Марченко	Экологическая токсикология : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: https://www.iprbookshop.ru/87522.html (И2)	Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального

				университета, 2017. - 103 с.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	http://elibrary.ru/ – научная электронная библиотека eLIBRARY			
Э 2	https://xumuk.ru/toxicchem/ – токсикологическая химия В.Ф. Крамаренко			
Э 3	lms.misis.ru – LMS Canvas НИТУ «МИСиС»			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	– WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen;			
П 2	– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	- Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
И 2	– Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: - URL: https://www.iprbookshop.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
7.1	Ауд. 407. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор.			
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ				
Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты и презентации. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: - изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу; - выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы. Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.				