

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Институт Химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института химии
Горячева И.Ю.
30 _____ 2023 г.



Рабочая программа дисциплины
«ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Направление подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки
Промышленная безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Смирнова Татьяна Дмитриевна	<i>Смирнов</i>	30.05.2023
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна	<i>Крылатова</i>	30.05.2023
Заведующий кафедрой	Русанова Татьяна Юрьевна	<i>Труч</i>	30.05.2023
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Опасные вещества в промышленности» является формирование у студентов теоретических и практических основ использования опасных веществ в современном производстве, предельно допустимых концентраций в рабочей зоне производственных помещений и населенных пунктов, а также мер безопасности, методов и способов защиты в различных аварийных ситуациях и последующего применения полученных знаний и навыков при освоении дисциплин профиля «Промышленная безопасность технологических процессов и производств» для выполнения профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Опасные вещества в промышленности» (Б1.В.ДВ.04.01) относится к части учебного плана ООП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору.

Содержание дисциплины основывается на знаниях студентов общей и неорганической химии, физики, высшей математики в объеме ООП по направлению «Техносферная безопасность». Студент должен иметь представление об основных законах химии и физики, основах безопасной жизнедеятельности среды, полученных в ходе изучения предыдущих дисциплин. Обучающиеся должны обладать знаниями и умениями, приобретенными в рамках дисциплин «История природных и техногенных катастроф»:

- знать понятия чрезвычайной ситуации (ЧС), аварии, катастрофы; общую классификацию ЧС; определения пожара, взрыва, опасных химических веществ, радиоактивности и особенности этих процессов;
- иметь информацию об основных естественнонаучных законах химии, физики;
- уметь проводить обработки результатов прямых и косвенных измерений, рассчитывать доверительный интервал; знать способы выражения концентрации веществ.

Приобретенные в рамках дисциплины «Опасные вещества в промышленности» умения студент должен применять для контроля производственных процессов, оценки качества продукции, отыскания причин аварийных ситуаций. Полученные знания являются основой для последующего изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Статистическая обработка результатов эксперимента», «Системы управления химико-технологическими процессами» и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>ПК-1 организационно-управленческий</p> <p>Способность и готовность организовывать и осуществлять комплекс работ и организационно-технических мероприятий по безопасному функционированию производственного объекта;</p>	<p>ПК-1.1 Планирует отдельные стадии работ при наличии общего плана организационно-технических мероприятий</p> <p>ПК-1.2 Организует работы по тактическому планированию деятельности отдела промышленной безопасности.</p> <p>ПК-1.3 Планирует работы по безопасному выводу производственного объекта в плановый ремонт и обслуживание</p> <p>ПК-1.4 Использует типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области планирования безопасного функционирования производства</p> <p>ПК-1.5 Планирует комплекс работ по обеспечению безопасного функционирования производственного объекта в ситуациях, регламентируемых планом локализации и ликвидации аварийных ситуаций</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по охране труда на предприятиях химической промышленности; - общие требования к безопасности при работе с вредными веществами и токсикантами; - вопросы организации труда, производства и управления, основы законодательства и нормы охраны труда; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять систематический контроль выполнения условий безопасности работы на предприятиях химического производства <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по обеспечению безопасного функционирования производственного объекта в ситуациях, регламентируемых планом локализации и ликвидации аварийных ситуаций; - методами унификации расчета параметров типовых профессиональных задач в области безопасного функционирования производства.
<p>ПК-4 Способность анализировать документацию, связанную с эксплуатацией оборудования, включая режимы эксплуатации технического устройства, акты расследования аварий и инцидентов, оценку ранее проводимых экспертиз и системы комплексно-</p>	<p>ПК-4.1 Осуществляет мониторинг действующего законодательства по вопросам промышленной, пожарной безопасности, своевременно информирует структурные подразделения объекта</p> <p>ПК-4.2 Осуществляет мониторинг работы служб КИПиА предприятия с целью предупреждения аварийных и нештатных ситуаций</p> <p>ПК-4.3 Принимает участие в расследовании происшествий</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере при отравлении ядовитыми веществами; основные характеристики возрастания антропогенного воздействия токсикантов их влияние на человека и природу; основные виды и критерии оценки воздействия токсикантов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного

технического, планово-предупредительного обслуживания и ремонта технического оборудования;	и аварий на производственном объекте, анализирует акты расследования аварий и инцидентов, оценку ранее проводимых экспертиз и системы комплексно-технического, планово-предупредительного обслуживания и ремонта технического оборудования	воздействия токсических веществ на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; идентифицировать токсиканты, оценивать поля и показатели их негативного влияния; демонстрировать способность и готовность к описанию полей опасностей, к достижению состояния безопасности человека, техносферы и природы; владеть: - методами описания источников и зон влияния опасности определения токсикантов и способами минимизации опасностей; навыками описания полей опасностей для достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа, из них 18 часов – лекции, 18 часов – лабораторные работы, 72 часов – самостоятельная работа студентов и контроль 36 час, промежуточная форма отчетности - экзамен) в 3 семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лаб. раб.	СР	Контроль	Всего	
1	Производство и использование химических веществ в промышленности - одна из проблем в обеспечении безопасности химических процессов	3	1	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос, решение расчетных задач
2	Причины аварий в химической	3	2	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос

	промышленности								
3	Инструкции по охране труда, производственной безопасности и охране окружающей среды	3	3	2	2	8	4	12	Контроль посещаемости, выборочный опрос
4	Комплекс методов, технологий и моделей, обеспечивающих безопасность химических процессов	3	4	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос, решение расчетных задач
5	Химическая и промышленная безопасность в общегосударственной системе	3	5	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос
6	Химическая и промышленная безопасность населения	3	6	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос
7	Первая доврачебная помощь при отравлении АХОВ	3	7	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос
8	Контроль воздействия опасных химических веществ на рабочих местах.	3	8	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос, решение задач
9	Технологии, обеспечивающие безопасность химических процессов.	3	9	2	2	8	4	16	Контроль посещаемости, выборочный опрос
	Промежуточная аттестация	3							экзамен
	Итого:			18	18	72	36	144	

Содержание дисциплины

1. Производство и использование химических веществ в промышленности - одна из наиболее серьезных проблем в обеспечении безопасности химических процессов, предотвращение происшествий и несчастных случаев при производстве химикатов и фармацевтических препаратов в промышленных масштабах.

Список аварийно химически опасных веществ. Классы опасности. Наиболее вероятные места использования и хранения. Воздействие на организм

2. Причины аварий в химической промышленности: недостаток информации, недостаточная подготовка операторов, технические дефекты, человеческий фактор, неисправности, ошибки операторов, непонимание химии процесса и его параметров, а также всех возможных побочных реакций.

3. Инструкций по охране труда, производственной безопасности и охране окружающей среды, входящие в состав директив различных органов контроля и надзора. Визуально определяемые признаки химического заражения местности: возникновение разрастающегося облака, посторонние запахи, приводящие к удушью, недомогание (вплоть до потери сознания), скоротечное увядание растительности, гибель мелких животных и птиц.

4. Комплекс различных методов, технологий и моделей, обеспечивающих безопасность химических процессов. Исследование тепловых явлений, передачи тепла, перемешивания, переноса массы, газообразования, а также стабильности исходного материала, реакционной массы и получаемых продуктов для обеспечения безопасности на химическом производстве.

Междисциплинарный подход в обеспечения безопасности химических процессов.

5. Химическая и промышленная безопасность в общегосударственной системе. Проведение отраслевых мероприятий по обеспечению химической и промышленной безопасности: выставки; симпозиумы и пр. Химическая и промышленная безопасность населения - комплекс мероприятий, которые включают организационные, инженерные и технические виды работ, направленные на предотвращение или снижение вредного воздействия химической промышленности на человека. Требования промышленной безопасности к объектам химической и нефтехимической промышленности

6. Химические соединения антропогенного происхождения в окружающей среде и их воздействие на биосферу. Кислотные дожди, опасные ксенобиотики, общие закономерности поведения металлов в окружающей среде, нефть и продукты ее переработки, синтетические высокомолекулярные соединения, детергенты, органические и неорганические токсиканты.

7. Первая доврачебная помощь при отравлении АХОВ Карточки аварийно химических опасных веществ, а также подробная первая помощь при отравлении аварийно химическими опасными веществами.

8. Контроль воздействия опасных химических веществ на рабочих местах. Методы определения содержания токсикантов в различных объектах окружающей среды.

9. Технологии, обеспечивающие безопасность химических процессов.
Комплексный подход к безопасности химических процессов

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 Определение концентрации газообразных веществ в воздухе рабочих помещений

Лабораторная работа № 2 Оценка запыленности рабочих мест

Лабораторная работа № 3 Оценка микроклимата аудитории

Лабораторная работа № 4 Сравнительная оценка степени влияния автомобилей на загрязнение атмосферного воздуха

Лабораторная работа № 5 Определение показателей, характеризующих свойства воды

Лабораторная работа № 6 Исследование уровней шума

Лабораторная работа № 7 Изучение характеристических реакций на «металлические яды».

Лабораторная работа № 8 Изучение характеристических реакций на органические токсиканты.

Лабораторная работа №9 Люминесцентное определение фторхинолонов в сточных водах.

Лабораторная работа № 10 Хроматографическое разделение и идентификация неорганических токсикантов, - ионов тяжелых металлов в смеси.

Лабораторная работа № 11 Потенциометрическое определение нитратов в промышленных стоках.

Лабораторная работа №12 Тест-метод определения антибиотиков в готовой продукции фармацевтической промышленности.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (в программе Power Point);

- консультации, промежуточный тестовый контроль знаний студентов, практические занятия, контрольная работа;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении семинарских занятий с использованием интерактивных форм обучения, выполнения поисковых, творческих заданий, деловых игр, разбор конкретных ситуаций (оценка условий жизнедеятельности человека по факторам вредности и травмоопасности, оценка риска получения травм или риска гибели на производстве, предложения по увеличению величины сокращения продолжительности жизни).

№	Тема занятия	Интерактивные методы обучения	Кол-во часов
1	Приоритетные токсиканты	Дискуссия	2
2	Методы исследования токсикантов. Современное состояние и перспективы развития.	Дискуссия	2
3	Люминесцентные методы определения токсикантов	Презентация материала	2

Разновидностью образовательных технологий является технология адаптивного обучения, предполагающая гибкую систему организации учебных занятий с учетом индивидуальных особенностей обучаемых. Центральное место в этой технологии отводится обучаемому, его деятельности, качествам его личности.

Обучение в условиях применения технологии адаптивного обучения становится преимущественно активной самостоятельной деятельностью: это чтение обязательной и дополнительной литературы, реферативная работа, решение задач различного уровня сложности, выполнение лабораторных и практических работ, индивидуальная работа с преподавателем, контроль знаний и т.д. Технология адаптивного обучения предполагает осуществление контроля всех видов: контроль преподавателя, самоконтроль, взаимоконтроль учащихся, контроль с использованием технических средств.

Таким образом, все виды указанных образовательных технологий с небольшими изменениями могут быть использованы при изучении дисциплины инвалидами или лицами с ограниченными возможностями здоровья. Так, например, на анализ «той или иной» ситуации студенту-инвалиду на занятиях может быть выделено больше времени, задание может быть выполнено самостоятельно вне занятий, на проведение текущего контроля успеваемости выделяется необходимое студенту-инвалиду время, возможность использования индивидуальных компьютеров, специальных

компьютерных программ и сайтов Интернета, специальную видео- и аудиоинформацию.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется возможность дистанционного освоения её теоретической части путем распространения текста лекций, заданий и их контроля через интернет, а также индивидуальных консультаций с применением как электронной почты, так и визуального общения с использованием «Скайп». На практических занятиях студентами по мере необходимости предоставляются дополнительные перерывы, осуществляется индивидуальная помощь учебно-вспомогательным персоналом.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа студентов предполагает освоение теоретического материала, написания рефератов по различным разделам дисциплины. Форма итогового контроля – «экзамен».

Вопросы для самостоятельной работы

1. Производство и использование химических веществ в промышленности - одна из наиболее серьезных проблем в обеспечении безопасности химических процессов.

2. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Классы опасности. Наиболее вероятные места использования и хранения.

3. Причины аварий в химической промышленности: недостаток информации, недостаточная подготовка операторов, технические дефекты, человеческий фактор, неисправности, ошибки операторов, непонимание химии процесса и его параметров, а также всех возможных побочных реакций.

4. Инструкции по охране труда, производственной безопасности и охране окружающей среды, входящие в состав директив различных органов контроля и надзора.

5. Визуально определяемые признаки химического заражения местности: возникновение разрастающегося облака, посторонние запахи, приводящие к удушью, недомогание (вплоть до потери сознания), скоротечное увядание растительности, гибель мелких животных и птиц.

6. Комплекс методов, технологий и моделей, обеспечивающих безопасность химических процессов.

7. Методы исследования технологических процессов для обеспечения безопасности на химическом производстве.

8. Междисциплинарный подход в обеспечения безопасности химических процессов.

9. Химическая и промышленная безопасность в общегосударственной системе. Проведение отраслевых мероприятий по обеспечению химической и промышленной безопасности.

10. Химическая и промышленная безопасность населения - комплекс мероприятий (организационные, инженерные и технические виды работ), направленных на предотвращение или снижение вредного воздействия химической промышленности на человека.

11. Требования промышленной безопасности к объектам химической и нефтехимической промышленности

12. Химические соединения антропогенного происхождения в окружающей среде и их воздействие на биосферу. Кислотные дожди, опасные ксенобиотики, общие закономерности поведения металлов в окружающей среде.

13. Химические соединения антропогенного происхождения: нефть и продукты ее переработки, синтетические высокомолекулярные соединения, детергенты, органические и неорганические токсиканты.

14. Первая доврачебная помощь при отравлении АХОВ. Карточки аварийно химических опасных веществ, а также подробная первая помощь при отравлении аварийно химическими опасными веществами.

15. Контроль воздействия опасных химических веществ на рабочих местах. ПДК.

16. Синильная кислота и ее соли. Свойства и методы идентификации в биологических объектах

17. Метиловый спирт. Методы идентификации

18. Фенол. Идентификация в биологических объектах

19. Дихлорэтан. Методы идентификации.

20. Тетраэтилсвинец. Методы определения.

21. Вещества, изолируемые из биологического материала подкисленным спиртом или подкисленной водой

22. Методы определения содержания токсикантов в различных объектах окружающей среды. Химические методы анализа.

23. Методы определения содержания токсикантов в различных объектах окружающей среды. Физические методы анализа.

24. Технологии, обеспечивающие безопасность химических процессов. Комплексный подход к безопасности химических процессов

Темы рефератов

1. Концепция устойчивого развития общества – основное направление в решении глобальных экологических проблем.
2. Виды антропогенного воздействия на биосферу. Понятие о техносфере.
3. Биота экосистемы и антропогенное воздействие
4. Загрязнение биосферы химическими веществами, преобразование химических веществ в экологических системах

- 5.Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ, максимально-разовые, среднесуточные значения ПДК, ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ). Методы их устранения и области использования, лимитирующий показатель вредности (ЛПВ).
- 6.Основные направления повышения эффективности использования сырья, материалов, энергии.
- 7.Экологический мониторинг. Цель и задачи экологического мониторинга. Виды мониторинга.
- 8.Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование степени антропогенного воздействия на биосферу.
- 9.Экологическая экспертиза.
- 10.Поллютанты. Их свойства.
11. Основные направления в создании высоких технологий. Нанотехнологии.
12. Малоотходные и безотходные технологии. Примеры.
13. Подземное захоронение отходов.
14. Классификация природоохранных мероприятий.
15. Производственный экологический мониторинг. Типы экологического мониторинга. Экологический мониторинг на федеральном и республиканском уровнях.
- 16.Межгосударственный экологический мониторинг.
17. Тяжелые металлы. Свинец и его соединения, токсикологическая характеристика.
18. Тяжелые металлы. Кадмий и его соединения, токсикологическая характеристика.
19. Тяжелые металлы. Мышьяк и его соединения, токсикологическая характеристика.
20. Тяжелые металлы. Ртуть и её соединения, токсикологическая характеристика.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	18	18	34	-	-	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента
3 семестр
Лекции

0-18 баллов (оценивается посещаемость и работа на лекции, 2 балла за лекцию, всего 9 лекций)

Лабораторные занятия

0-18 баллов (оценивается посещаемость и выполнение задания, оформление лабораторной работы – максимум 2 балла за работу, всего 9 работ – 18)

Самостоятельная работа

0-34 баллов (оценивается реферат – максимум 7 баллов и подготовка к опросам на практических занятиях – максимум 9 баллов)

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды деятельности

Не предусмотрено

Промежуточная аттестация

0-30 баллов

Промежуточная аттестация проводится в виде устного *зачета*:

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 24 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 16 до 23 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 10 до 15 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 9 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «**Опасные вещества в промышленности**» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Опасные вещества в промышленности» в оценку (зачет):

86 до 100 баллов	«отлично»
71 до 85 баллов	«хорошо»
51 до 70 баллов	«удовлетворительно»
0 до 50 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Литература

1. Охрана труда и промышленная экология : учебник / В. Т. Медведев [и др.]. - 4-е изд., стер. - Москва: Изд. центр "Академия", 2012. - 416 с.

2. Промышленная безопасность: учебно-методическое пособие/ Мастрюков Б. С. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2015. - 148 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97888.html>. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPR books.

3. Основы безопасности при авариях на химически опасных объектах: Учебное пособие/Н. Н. Рахимова. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 138 с. ЭБС IPR books.

4. Борцова С. С. Безопасность технологических процессов и производств: учебное пособие / С.С. Борцова. - Москва: Издательская группа "Логос", 2020. - 612 с.

URL:<http://znanium.com/catalog/document/?pid=1211592&id=367344>
<http://znanium.com/catalog/document/?pid=1211592&id=367344> БД ЭБС

«ИНФРА-М»

5. Луканин А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов : учебное пособие / А.В. Луканин. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 523 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=924676>. - ISBN 9785160123073 : БД ЭБС «ИНФРА-М»

6. Рахимова, Н. Н. Основы безопасности при авариях на химически опасных объектах : учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высш. образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Рахимова Н. Н. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 138 с. : есть. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/634972>. БД ЭБС «Руконт»

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Microsoft Office 2010.
2. MathCad.
3. Web:www.sgu.ru/faculties/chemical/
4. Зональная научная библиотека им. В.А.Артисевич Саратовского государственного университета. Web: library.sgu.ru.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для чтения лекций.
2. Дисплейный класс, оснащенный компьютерами.
3. Ноутбук с программой Power Point для презентаций, мультимедийный проектор.
4. Учебные фильмы, слайды.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» и профилю подготовки «Промышленная безопасность технологических процессов и производств»

Автор,
д.х.н., профессор

Смирнова Т.Д.

Программа одобрена на заседании кафедры аналитической химии и химической экологии от 30 мая 2023 года, протокол № 8.

