

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Химическая безопасность и проблемы экологии химической
промышленности»**

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических
биологически активных веществ

Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и
технологический

Форма обучения – очная

Химико-технологический факультет

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 202_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

Ю.В. Луговой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химическая безопасность и проблемы экологии химической промышленности» является изучение основ обеспечения химической, экологической и биологической безопасности при проектировании и работе химических предприятий

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний об основах стратегии устойчивого развития химических предприятий; химической безопасности предприятий; безопасности продовольственной и непродовольственной продукции;
- формирование способности выбирать комплекс методов анализа в соответствии с поставленной задачей исследования; выбирать комплекс мер по обеспечению химической, экологической и биологической безопасности химических производств;
- формирование навыков владения методами и средствами анализа, мониторинга, моделирования и предотвращения чрезвычайных ситуаций на химических производствах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной дисциплине Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Общая химическая технология», «Безопасность жизнедеятельности», «Химическая технология лекарственных форм и косметических средств», «Химическая технология синтеза биологически активных соединений».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.3. *Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках профессиональной деятельности, выявляет экологические проблемы в химической промышленности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Причины возникновения опасных и вредных факторов в рамках своей профессиональной деятельности.

Уметь:

У1.1. Снижать вероятность возникновения и степень влияния опасных и вредных факторов в рамках своей профессиональной деятельности.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-5.1. *Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основы техники безопасности при работе на химическом производстве и в химической лаборатории.

Уметь:

У2.1. Безопасно использовать химические реактивы, химическую посуду и аналитическое оборудование для достижения профессиональных целей.

ИОПК-5.2. *Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике с использованием серийного оборудования.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Теоретические основы выбранного метода анализа токсичных веществ в пищевых и природных объектах.

Уметь:

У3.1. Осуществлять установление соответствия нормам содержания токсичных вещества в объектах исследования.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных занятий; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		56
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным занятиям		36

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		20
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Цель и задачи дисциплины	5	1	-	-	4
2	Окружающая среда как система	10	2	-	-	8
3	Антропогенные воздействия на окружающую среду	8	2	-	-	6
4	Место химических производств в концепции устойчивого развития	9	3	-	-	6
5	Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды	22	6	-	8	8
6	Безопасность продовольственных товаров	28	6	-	10	12
7	Безопасность непродовольственных товаров	26	6	-	8	12
Всего на дисциплину		108	26	-	26	56

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ»

Цель и основные задачи дисциплины, роль дисциплины в подготовке специалистов. Понятие об окружающей среде и составляющих ее компонентах. Стратегия уменьшения опасности химических производств. Безопасность производственной деятельности. Источники опасных и вредных производственных факторов. Законодательство РК в области безопасности производственной деятельности. Система законодательных актов и нормативных документов по охране труда. Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением законодательства по охране труда.

МОДУЛЬ 2 «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА КАК СИСТЕМА»

Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты природной среды. Законы и принципы функционирования биосферы. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость. Динамическое равновесие в природной среде. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность человека в природной среде. Опасные природные явления; параметры опасных природных явлений и оценка риска чрезвычайных ситуаций.

МОДУЛЬ 3 «АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ»

Техногенные системы: определение, классификация. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду в концепции устойчивого развития. Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод органическими веществами и др. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Экотоксиканты. Методы оценки воздействия. Аддитивное воздействие. Синергизм и антагонизм. Научные основы определения предельно-допустимых концентраций. Пороговая и беспороговая концепции. Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Предельно-допустимая экологическая нагрузка. Показатели качества окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду. Токсикология - основа разработки принципов и критериев оценки биологического действия химических загрязнений внешней среды как база создания системы ПДК и методов стандартизации сырья и продуктов. Глобальная система мониторинга.

МОДУЛЬ 4 «МЕСТО ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»

Характер и масштабы стационарных и аварийных химических выбросов. Динамика и прогнозы. Крупномасштабные стационарные выбросы и специфика их воздействия на человека и окружающую среду. Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплексы.

Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием предприятия на окружающую среду. Оптимизация масштаба и размещения химических производств по критериям безопасности. Управление обеспечением экологической безопасности в химической промышленности.

Надежность оборудования, систем диагностики и управления для обеспечения безопасности химических производств.

МОДУЛЬ 5 «ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Опасное состояние; его параметры. Уровень опасности и методы его оценки. Механизмы опасных воздействий. Шкала опасностей.

Эволюция концепции безопасности - к концепции приемлемого риска. Методология оценки риска. Основные понятия, определения, термины. Индивидуальный и коллективный риск. Уровень риска. Распределение риска среди населения. Определение достаточного количества элементов, вносящих вклад в риск. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Неопределенности в оценках риска. Риски от воздействия нескольких опасностей. Суммарный риск.

События с высокой и низкой вероятностью. Основные подходы к оценке риска крупных аварий с большими последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Границы применимости методологии оценки риска.

Региональная оценка риска. Критерии социального и экономического развития общества, обеспечивающие устойчивое развитие. Экономический подход к проблемам безопасности. Стоимостная оценка риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.

МОДУЛЬ 6 «БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ»

Обеспечение качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. Основные принципы формирования и управления качеством пищевых продуктов. Система анализа опасностей по критическим контрольным точкам (НАССР). Классификация видов опасностей. Нормативно-законодательная основа безопасности продовольственного сырья и продуктов питания. Гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам, их биологическая и пищевая ценность. Обеспечение контроля качества пищевых продуктов. Гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в России. Потребление основных групп продуктов питания в Российской Федерации, в Новосибирской области. Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически чистой продукции. Методологические принципы создания биологически безопасных продуктов питания. Концепция государственной политики в области здорового питания.

Загрязнение сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического происхождения. Меры токсичности химических веществ. Классы токсичности (опасности) химических веществ по ГОСТ. ЛД₅₀ и ЛД 100. ПДК, ДСД и ДСП. Загрязнение пищевых продуктов химическими токсичными элементами. Характеристика токсичных элементов (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, алюминий, медь, олово, хром). Санитарно-эпидемиологический контроль за содержанием токсичных элементов в пищевых продуктах. Диоксины и полициклические ароматические углеводороды – потенциально опасные загрязнители пищевых продуктов. Источники образования диоксинов. Диоксины в организме человека и животных. Поведение диоксинов в окружающей среде. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Радиоактивное загрязнение пищевых продуктов. Основные представления о радиоактивности и ионизирующих излучениях. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм человека. Естественные источники радиации. Техногенные источники радиации.

Биологическое заражение сырья и пищевых продуктов. Микробиологические показатели безопасности пищевой продукции. Пищевые инфекции и пищевые отравления. Санитарно-показательные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы. Защита пищевых продуктов от загрязнения патогенными микроорганизмами. Загрязнение пищевых продуктов микотоксинами. Микотоксикозы. Классификация микотоксинов. Допустимые

уровни микотоксинов в продуктах питания. Токсинообразующие микроскопические грибы. Условия их развития на продовольственном сырье и в готовой продукции.

Использование пищевых добавок при производстве продуктов питания. Пищевые добавки: классификация, гигиеническая регламентация и контроль за применением. Пищевые добавки как посторонний компонент пищевых продуктов. Классификация пищевых добавок. Санитарно-гигиенический контроль за применением пищевых добавок. Повышение безопасности и качества пищевых добавок. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок».

Опасные природные компоненты пищевой продукции. Антиалиментарные факторы питания. Ингибиторы пищеварительных ферментов. Антивитамины. Факторы, снижающие усвоение минеральные веществ. Биогенные амины. Алкоголь. Природные токсиканты. Характеристика токсинов растений (гликозиды, алкалоиды), зоотоксинов. Трансгенные продукты. Цели создания, производства и использования ГМИП.

Идентификация, фальсификация и маркировка пищевой продукции. Фальсификация пищевой продукции. Виды, способы фальсификации и методы ее обнаружения. Маркировка пищевой продукции. Требования к маркировке пищевой продукции. Регламентирующие документы на маркировку. Обязательная информация на продуктах питания. Упаковочные материалы. Классификации упаковочных материалов, их безопасность и экологичность.

Способы детоксикации организма. Технологические способы снижения содержания токсичных элементов в пищевых продуктах. Повышение иммунитета и детоксикация организма. Использование энтеросорбентов (фитосорбентов): лигнины, целлюлоза, пектин, гемицеллюлоза. Принципы радиозащитного питания, использование радиопротекторов. Способы снижения содержания радионуклидов в продуктах питания. Технологические способы снижения содержания нитратов в пищевом сырье. Нитраты, нитриты и нитрозосоединения: основные источники заражения пищевой продукции. Биологическое действие нитратов и нитритов на организм человека. Регуляторы роста растений (РРР). Вещества, применяемые в животноводстве (антибиотики, гормональные препараты, транквилизаторы). Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции. Классификация и токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов, основные группы пестицидов. Пути контаминации пищевых продуктов пестицидными препаратами.

МОДУЛЬ 7 «БЕЗОПАСНОСТЬ НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ»

Безопасность непродовольственных товаров как показатель их качества. Особенности технологии производства непродовольственных товаров, вредные и токсичные отходы производства. Пути возникновения токсичных веществ при производстве непродовольственных товаров. Перечень товаров,

контактирующих с телом человека и продуктами питания. Упаковка товаров, проблемы утилизации отходов и экологический контроль. Гигиенические свойства непродовольственных товаров и санитарно-гигиенические показатели. Экологические свойства: основные показатели, специфичные для отдельных групп непродовольственных товаров.

Химическая безопасность и методы санитарно-химической экспертизы товаров и материалов. Классификация вредных веществ по степени опасности и биологическим последствиям. Неорганические и органические вещества, металлосоединения, химические соединения. Предельно-допустимая концентрация веществ, запрещенные вещества в производстве непродовольственных товаров, допустимый уровень (ДУ) и допустимое количество миграции (ДКМ). Современные инструментальные методы анализа микроколичеств органических и неорганических соединений. Методы определения органических и неорганических соединений в материалах. Нормативные методы испытания.

Электромагнитная, радиационная, механическая, термическая и противопожарная безопасность непродовольственных товаров. Электромагнитное излучение, магнитное поле радиоэлектронных товаров, биологическая опасность и нормирование электромагнитных излучений персональных компьютеров. Механическая опасность движущихся частей в бытовой технике, детских игрушках. Противопожарная безопасность товаров народного потребления, токсичность продуктов горения. Методы определения гигиенических показателей и санитарно-гигиенических показателей.

Микробиологические, токсикологические и органолептические методы испытания непродовольственных товаров. Необходимость проведения микробиологических испытаний для товаров, непосредственно контактирующих с кожей человека. Требования нормативных документов по непродовольственным товарам. Правила и приемы проведения токсикологических испытаний новых веществ на животных. Требования нормативных документов.

Безопасность товаров детского ассортимента, парфюмерно-косметических товаров, товаров бытовой химии и бытовых изделий из пластмасс. Отличительная особенность товаров детского ассортимента и условий их эксплуатации. Микробиологическая чистота и нормы допуска (присутствия) солей в парфюмерно-косметической продукции. Бытовые изделия из пластических масс, виды тары и упаковки для непродовольственных товаров, безопасность материалов, используемых для их изготовления. Безопасность упаковки для сохранения качества продукции и ее безопасность для окружающей среды.

Маркировка безопасных товаров. Нормы и методы контроля безопасности непродовольственных товаров. Понятие об экологически чистых материалах. Перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации. Виды маркировки товаров, маркировка соответствия качества по безопасности, экологическая маркировка. Нормативные документы, регламентирующие требования к маркировке. Нормативная база для контроля безопасности и показатели

безопасности. Санитарные правила и нормы (СанПиН). Характеристика товароведной, гигиенической, ветеринарно-санитарной и экологической экспертизы товаров. Виды товароведной экспертизы по основным характеристикам товаров; количественная, качественная, ассортиментная, стоимостная, документальная, комплексная. Методы товарной экспертизы: классификация, преимущества и недостатки разных групп методов. Документальное оформление результатов.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость в часах
Модуль 5 Цель: Ознакомление с принципами обеспечения экологической безопасности	Исследование воды. Рефрактометрическое определение концентрации ацетона в воде. Потенциометрическое определение рН и жёсткости воды. Исследование почвы. Определение рН водной и соляной вытяжки. Определение водной вытяжки по Каппену.	8
Модуль 6 Цель: Оценка безопасности и экспертиза продовольственных товаров	Определение в молоке посторонних веществ. Фотоэлектроколориметрическое определение суммарного содержания сахаров в кондитерских изделиях. Определение крахмала в кондитерских изделиях, муке и зерне. Определение глюкозы в вине. Определение фенола в копченой колбасе по реакции с нитритом натрия. Определение железа(III) в белых винах.	10
Модуль 7 Цель: Оценка безопасности и экспертиза не продовольственных товаров	Калориметрическое определение нитрат-иона салицилатом натрия в растительном материале.	8

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные занятия. В рамках дисциплины выполняются 9 лабораторных работ. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется по содержанию и качеству выполненного задания путем проведения устного опроса.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Акинин, Н.И. Экологическая безопасность. Принципы, технические решения, нормативно-правовая база: учеб. пособие для вузов по напр. подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Н.И. Акинин. - 3-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2019. - 286 с.: ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91559-262-8 : 1380 p. - (ID=136265-6)

2. Теоретические основы техногенной и экологической безопасности: учеб. пособие. Ч. 1: Методы оценки воздействия на окружающую среду опасных промышленных объектов и системы управления / Тверской гос. техн. ун-т ; сост. Л.В. Дранишников [и др.]. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 147 с. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0659-9 : [б. ц.]. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/96651> . - (ID=96651-76)

3. Промышленная экология: учеб. пособие для вузов: в составе учебно-методического комплекса / И.В. Семенова. - М.: Академия, 2009. - 520 с. - (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). - Библиогр.: с. 496 - 499. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4903-8: 450 p. - (ID=75946-23)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Безопасность труда в химической промышленности: учебное пособие для вузов обучающихся в обл. хим. технологии и биотехнологии / Л.К. Маринина [и др.]; под ред. Л.К. Марининой. - 2-е изд. ; стер. - М.: Академия, 2007. - 526 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 517 - 519. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4291-6 : 340 p. - (ID=71614-50)

2. Вишняков, Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие по дисциплине региональной составляющей спец. "Менеджмент организации" / Я.Д. Вишняков, В.И. Вагин. - М.: Академия, 2007. - 298 с. - (Высшее профессиональное

образование). - библиогр.: с. 293 - 294. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3392-1: 261 p. - (ID=65800-6)

3. Безопасность труда в химической промышленности: учебное пособие для вузов обучающихся в обл. хим. технологии и биотехнологии / Л.К. Маринина [и др.]; под ред. Л.К. Марининой. - М.: Академия, 2006. - 526 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 517 - 519. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7695-2424-3 : 280 p. 94 к. - (ID=62003-24)

4. Роздин, И.А. Безопасность производства и труда на химических предприятиях: учеб. пособие для вузов / И.А. Роздин, Е.И. Хабарова, О.Н. Вареник. - Москва: Химия: КолосС, 2005. - 253 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 252 - 253. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-98109-016-2 (Химия): 187 p. 15 к. - (ID=47669-97)

5. Теоретические основы техногенной и экологической безопасности : учеб. пособие. Ч. 2 : Методы анализа и оценки риска аварий / Тверской гос. техн. ун-т ; сост. Л.В. Дранишников [и др.]. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 159 с. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0661-2: [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/96650> - (ID=96650-76)

6. Теоретические основы техногенной и экологической безопасности: учеб. пособие. Ч. 3: Модели, методы анализа последствий аварий на производствах химической и смежных отраслей промышленности / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: Ю.Н. Матвеев, Б.В. Палюх, Л.В. Дранишников, В.Н. Богатиков. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 155 с.: ил. - Сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-0634-6: [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/97861> . - (ID=97861-76)

7.3. Методические материалы

1. Гребенникова, О.В. Химическая и биологическая безопасность в химической промышленности : лабораторный практикум по химической и биологической безопасности в химической промышленности для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 Химическая технология / О.В. Гребенникова, М.А. Монжаренко; Тверской государственный технический университет, Кафедра БХС. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 40 с. - Текст : непосредственный. - 78 p. - (ID=142515-95)

2. Гребенникова, О.В. Химическая и биологическая безопасность в химической промышленности : лабораторный практикум по химической и биологической безопасности в химической промышленности для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 Химическая технология / О.В. Гребенникова, М.А. Монжаренко; Тверской государственный технический университет, Кафедра БХС. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 32 с. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/142560> . - (ID=142560-1)

3. Учебно-методический комплекс дисциплины "Химическая безопасность и проблемы экологии химической промышленности" направления

подготовки 18.03.01 Химическая технология. Направленность (профиль): Химическая технология синтетических биологически активных веществ : ФГОС 3++ / Каф. Биотехнологии, химии и стандартизации ; сост. А.А. Степачева. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116129> . - (ID=116129-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.:Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116129>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Химическая безопасность и проблемы экологии химической промышленности» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторного практикума используется специально оборудованная учебная лаборатория. В таблице 4 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 4. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
	Лабораторное оборудование
1	УФ-спектрометр СФ-46
2	Иономер И-160
3	Фотоэлектронный калориметр КФК-3
4	Весы технические
5	Весы аналитические
6	Шкаф суховоздушный
7	Муфельная печь
8	Стандартные наборы химических реактивов
9	Стандартные наборы химической стеклянной посуды
10	Стандартные наборы мерной стеклянной посуды
11	Стандартные наборы фарфоровой посуды
12	Рефрактометр лабораторный

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты заданий на практических занятиях.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. База заданий, предъявляемая обучающимся на зачете.

- 1) Круговорот опасности в природе.
- 2) Законы Коммонера.
- 3) Экосистема. Биосфера. Экосфера.
- 4) Общая характеристика планетарной природной системы.
- 5) Экологические факторы, роль факторов, воздействие факторов на организм.
- 6) Абиотические факторы, климатические факторы.
- 7) Биотические факторы. Антропогенные факторы.
- 8) Биоценозы: структура и характеристики.
- 9) Стратегия уменьшения опасности химических производств.
- 10) Классификация химически опасных веществ по воздействию на организм.
- 11) Биологически опасные и вредные производственные факторы.
- 12) Опасность. Схема опасного события.
- 13) Воздействие химического производства на окружающую среду.
- 14) Виды загрязнения окружающей среды
- 15) Химически опасные объекты.
- 16) СДЯВ и АХОВ.
- 17) Степень опасности химических объектов.
- 18) Зоны химического заражения. Первичное и вторичное заражение.
- 19) Характеристики зоны заражения АХОВ.
- 20) Анализ химической обстановки. Инверсия, конвекция, изотермия.

- 21) Влияние ветра на распространения АХОВ.
- 22) Прогнозирование химической обстановки.
- 23) Средства уменьшения опасности химических объектов.
- 24) Действия населения в зоне химического заражения.
- 25) Химически опасные объекты народного хозяйства.
- 26) Классификация веществ по группам способным вызывать массовые поражения.
- 27) Три группы АХОВ по летучести соединений.
- 28) АХОВ по степени воздействия на организм человека.
- 29) Характеристики химических аварий и масштабы последствий.
- 30) Фазы развития химических аварий.
- 31) Основные последствия химических аварий.
- 32) Биологические загрязнения.
- 33) Биологическая безопасность продуктов питания.
- 34) Продовольственная безопасность и критерии ее оценки.
- 35) Опасные природные компоненты в пищевых продуктах.
- 36) Ингибиторы пищевых ферментов. Антивитамины.
- 37) Цианогенные гликозиды. Алкалоиды. Алкоголь.
- 38) Биогенные амины. Зобогенные вещества.
- 39) Природные токсиканты. Растения.
- 40) Токсины грибов.
- 41) Токсины марикультуры.
- 42) Биологические ксенобиотики.
- 43) Пищевые инфекции.
- 44) Пищевые отравления.
- 45) Отравления тяжелыми металлами.
- 46) Пути поступления тяжелых металлов в организм человека.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя

определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических
биологически активных веществ
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Химическая безопасность и проблемы экологии химической
промышленности»
Семестр 8

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Основные симптомы пищевых отравлений.
2. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Пути поступления тяжелых металлов в организм человека.
3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:
Выполните общий прогноз химической обстановки при образовании
первичного облака хлора при инверсии атмосферы.

Критерии итоговой оценки за зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доц. кафедры БХС

Ю.В. Луговой

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман