

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Химический факультет**

Кафедра биохимии и органической химии



**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

*Е.И. Скафа* Е.И. Скафа

« 22 » апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ**  
**БЕЗОПАСНОСТЬ»**

название учебной дисциплины

Специальность:

04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

шифр, название специальности

Образовательная программа:

специалитет

Квалификация:

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения:

очная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета

Белый А.В.



подпись

«16» апреля

2020 г.

МП

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652; учебного плана и основной образовательной программы специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент каф. биохимии и орг. химии

Бахтин С.Г.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии

Протокол № 10 от «13» апреля 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой

Баранова О.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета

Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

Яблочкова Н.В.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Современная химия и химическая безопасность» входит в вариативную часть профессионального блока подготовки специалистов по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия».

Изучение данного курса базируется на материале предшествующих дисциплин, а именно различных разделов курсов «Безопасность жизнедеятельности», «Химическая технология», «Информатика». В свою очередь, данная дисциплина активизирует фундаментальные знания студентов-химиков по охране труда и жизнедеятельности, психологии, педагогике. Практические знания по курсу «Современная химия и химическая безопасность» необходимы студентам при работе в учебных и научных лабораториях, а также на производстве.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Специальность	04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»	
Специализация	-	
Образовательная программа	специалитет	
Квалификация	Химик. Преподаватель химии	
Количество содержательных модулей	2 содержательных модуля, 4 темы	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть профессионального блока	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2.5	
Год подготовки	5	
Семестр	9	
Количество часов	90	
- лекционных	28	
- практических, семинарских	14	
- лабораторных		
- самостоятельной работы	48	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	6.4	
в т.ч. аудиторных	3	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – предоставление знаний, умений, способностей (компетенций) для осуществления эффективной профессиональной деятельности путем обеспечения оптимального управления охраной труда на предприятиях (объектах хозяйственной, экономической и научно-образовательной деятельности), формирование у студентов ответственности за личную и коллективную безопасность и осознание необходимости обязательного выполнения в полном объеме всех мероприятий обеспечения безопасности

труда на рабочих местах.

**Задачи:**

- изучить стандарты качества окружающей среды; химические аспекты загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы;
- рассмотреть современные химические производства и экологические проблемы, вызываемые ими;
- освоить понятия «мониторинг» и «экологический риск»;
- изучить порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий и основные принципы организации малоотходных технологий;
- научиться оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов;
- сформировать навыки планирования и осуществления мероприятий по повышению устойчивости производственных химических систем и объектов.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Современная химия и химическая безопасность» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и основной образовательной программы высшего образования специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»:

**а) универсальных (УК):**

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способность анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетнотеоретических работ химической направленности (ОПК-1);
- способность проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности (ОПК-2);
- способность применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения (ОПК-3);
- способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4);
- способность использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6).

**в) профессиональных компетенций (ПК):**

- способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в различных областях химии, химической технологии и смежных наук (ПК-1);
- способен внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями (ПК-3);
- способен проводить научные исследования, совершенствовать и разрабатывать теории и методы изучения химических процессов, осуществлять практическое применение полученных знаний и результатов в различных отраслях экономики (промышленности, сельском хозяйстве и др.), связанных с переработкой сырья, полуфабрикатов, промышленных отходов, получением и совершенствованием различных веществ, материалов, разработкой и улучшением технологических процессов (ПК-4);
- способен к проведению опытов, испытаний и анализов с целью изучения состава, строения, свойств и процессов превращений веществ, энергетических и химических изменений в различных натуральных или искусственных веществах, сырье и изделиях (ПК-5);
- способен на разработку методик проведения контроля качества для изготовителей и потребителей химической продукции (ПК-6);
- способен осуществлять научное руководство работами в соответствии с планом работы структурного подразделения, формировать их конечные цели и предполагаемые результаты (ПК-7);
- способен осуществлять контроль выполнения предусмотренных планом заданий, контроль качества проведения работ, выполненных работниками подразделения и соисполнителями (ПК-8);
- способен применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (ПК-9).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать** гигиену труда; правовые и организационные вопросы охраны труда; технику безопасности и пожарную безопасность; реализацию принципа приоритетности охраны жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности;

**уметь** организовать работу по охране труда в вверенном ему производственном подразделении, участке; анализировать влияние условий труда на травматизм и заболеваемость, повышение производительности труда и показатели эффективности производства; определять требования по обучению работников с учетом их функциональных обязанностей; организовать расследование несчастного случая на производстве; провести инструктажи на рабочем месте по защите от вредных и опасных факторов; оценить безопасность производственных процессов, технологического оборудования по отдельным факторами; определять необходимые технические решения системы пожарной защиты;

**владеть** знаниями по технике безопасности и пожарной безопасности.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i><b>Содержательный модуль 1</b></i>	
<b>Тема 1.</b> Введение в современную химию и химическую безопасность. Стандарты качества окружающей среды.	Современная химия и химическая безопасность – как дисциплина: предмет, цели и задачи. Система «Окружающая среда – человек». Проблемы взаимодействия. Источники загрязнения окружающей среды, классификация. Критерии оценки состояния окружающей среды: санитарно-гигиенические показатели и экологические критерии.
<b>Тема 2.</b> Экологические проблемы химии атмосферы. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения.	Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха. Самоочищение атмосферы. Источники загрязнения гидросферы. Превращение химических веществ в водной среде. Защита водной среды от загрязнения. Методы очистки сточных вод. Критерии оценки качества питьевой воды. Техногенные потоки веществ, эмиграция химических элементов в почвенном слое.
<i><b>Содержательный модуль 2</b></i>	
<b>Тема 3.</b> Мониторинг окружающей среды. Химические основы экологического анализа. Оценка экологического риска и экологохимическая экспертиза	Научные основы современной концепции мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга. Системы автоматического мониторинга. Дистанционные методы исследования окружающей среды и ее изменения. Роль химии в экологическом анализе. Методы определения загрязняющих веществ.
<b>Тема 4.</b> Современные химические производства и экологические проблемы. Новые технологии в решении экологических проблем	Взаимосвязь проблем экологии и безопасности химических производств. Источники загрязнения в химической промышленности. Потенциально опасные технологические процессы химических и нефтехимических производств. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности (теплоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика), автотранспорт и окружающая среда. Классификация отходов химической промышленности и методов их обезвреживания. Защита атмосферного воздуха на предприятиях. Основные принципы организации малоотходных технологий. Виды технологий. Экологическая биотехнология, основные стадии биотехнологических производств. Новые направления в области переработки промышленных и бытовых отходов. Обзор современных технологий. Экологический контроль на химических предприятиях. Безопасность труда в химической промышленности.

## Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Введение в современную химию и химическую безопасность. Стандарты качества окружающей среды.	23	7	4			12						
Тема 2. Экологические проблемы химии атмосферы. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения.	22	7	3			12						
Итого по содержательному модулю 1	45	14	7			24						
Содержательный модуль 2												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 3. Мониторинг окружающей среды. Химические основы экологического анализа. Оценка экологического риска и экологохимическая экспертиза	23	7	4			12						
Тема 4. Совр. хим. производства и экологические проблемы. Новые технологии в решении экол. проблем	22	7	3			12						
Итого по содержательному модулю 2	45	14	7			24						

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Современная химия и химическая безопасность – как дисциплина: предмет, цели и задачи. Система «Окружающая среда – человек».	2
2	Источники загрязнения окружающей среды, классификация.	2
3	Основные источники загрязнения атмосферного воздуха	2
4	Источники загрязнения гидросферы.	2
5	Техногенные потоки веществ, эмиграция химических элементов в почвенном слое.	2
6	Система «среда-здоровье». Критерии состояния здоровья. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.	2
7	Канцерогенные факторы среды. Вещества-токсиканты в продуктах питания. Влияние атмосферных загрязнений на здоровье населения.	2
8	Научные основы современной концепции мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга.	2
9	Роль химии в экологическом анализе. Методы определения загрязняющих веществ.	2
10	Химический анализ и управление экологическим риском.	2
11	Принципы и критерии эколого-химической экспертизы.	2
12	Современные химические производства и экологические проблемы. Новые технологии в решении экологических проблем	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>

### Темы практических занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Определение углекислого газа и кислорода в воздухе придорожной зоны и в помещениях	2
2	Определение диоксида серы в воздухе рабочей зоны	2
3	Определение массы нерастворимых и растворимых веществ в атмосферных осадках. Определение кислотно-основных свойств атмосферных осадков	2
4	Определение прозрачности, запаха, вкуса и привкуса, сухого остатка, pH питьевой воды	2
5	Определение степени засоленности почв	2
6	Семинар «Современные химические производства и экологические проблемы»	2
7	Решение задач	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Система «Окружающая среда – человек». Проблемы взаимодействия. Источники загрязнения окружающей среды, классификация. Критерии оценки состояния окружающей среды: санитарно-гигиенические показатели и экологические критерии.	12
2	Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха. Самоочищение атмосферы. Источники загрязнения гидросферы. Превращение химических веществ в водной среде. Защита водной среды от загрязнения. Методы очистки сточных вод. Критерии оценки качества питьевой воды. Техногенные потоки веществ, эмиграция химических элементов в почвенном слое.	12
3	Научные основы современной концепции мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга. Системы автоматического мониторинга. Дистанционные методы исследования окружающей среды и ее изменения. Роль химии в экологическом анализе. Методы определения загрязняющих веществ.	12
4	Взаимосвязь проблем экологии и безопасности химических производств. Источники загрязнения в химической промышленности. Потенциально опасные технологические процессы химических и нефтехимических производств. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности (теплоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика), автотранспорт и окружающая среда. Классификация отходов химической промышленности и методов их обезвреживания. Защита атмосферного воздуха на предприятиях. Основные принципы организации малоотходных технологий. Виды технологий. Экологическая биотехнология, основные стадии биотехнологических производств. Новые направления в области переработки промышленных и бытовых отходов. Обзор современных технологий. Экологический контроль на химических предприятиях. Безопасность труда в химической промышленности	12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>48</b>

## **7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ** (не предусмотрены программой курса)

## **8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Современная химия и химическая безопасность – как дисциплина: предмет, цели и задачи. Система «Окружающая среда – человек». Проблемы взаимодействия.

Обеспечение устойчивого развития цивилизации как важнейшая проблема современности. Источники загрязнения окружающей среды, классификация.

Критерии оценки состояния окружающей среды: санитарногигиенические показатели и экологические критерии. Нормирование атмосферных загрязнений. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах. Нормирование содержания вредных веществ в почве.

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Химизм и механизм образования аэрозолей в атмосфере. Соединения серы и азота в атмосфере: пути поступления, превращения.

Кислотная седиментация (кислотные дожди).

Поведение озона в атмосфере. Действие озона на живые организмы и материалы.

«Парниковый эффект», механизм возникновения.

Смог: условия формирования, виды.

Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха. Самоочищение атмосферы.

Источники загрязнения гидросферы. Превращение химических веществ в водной среде. Защита водной среды от загрязнения. Методы очистки сточных вод. Критерии оценки качества питьевой воды.

Превращение соединений серы и азота в почве. Поведение галогенов в почве. Техногенные потоки веществ, эмиграция химических элементов в почвенном слое. Влияние тяжелых металлов на качество почв. Влияние кислотообразующих веществ на качество почв.

Пестициды как загрязняющий фактор. Экологические последствия применения пестицидов.

Система «среда-здоровье». Критерии состояния здоровья. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.

Канцерогенные факторы среды. Вещества-токсиканты в продуктах питания.

Влияние атмосферных загрязнений на здоровье населения. Вода как фактор здоровья.

Военные действия как фактор загрязнения природной среды. Химическое оружие.

Научные основы современной концепции мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга. Системы автоматического мониторинга. Дистанционные методы исследования окружающей среды и ее изменения. Роль химии в экологическом анализе. Методы определения загрязняющих веществ.

Химический анализ и управление экологическим риском. Уязвимость населения в восприятии риска. Снижение риска. Ранжирование экологических проблем по степени риска. Принципы и критерии эколого-химической экспертизы. Экологическое аудирование.

Классификация химических реактивов.

R-индексы для обозначения опасных свойств химических веществ.

S-индексы для обозначения требований по технике безопасности.

Способы хранения реактивов. Посуда для хранения реактивов различных классов опасности. Маркировка. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Защита на химически опасных объектах (ХОО).

Транспортировка и перемещение реактивов. Взаимосвязь проблем экологии и безопасности химических производств. Источники загрязнения в химической

промышленности.

Потенциально опасные технологические процессы химических и нефтехимических производств. Экологические проблемы отдельных химических производств (производство аммиака, азотной кислоты и ее солей, фосфора, синтетического этилового спирта).

Понижение взрывоопасности отдельных процессов химических производств. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности (теплоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика), автотранспорт и окружающая среда.

Классификация отходов химической промышленности и методов их обезвреживания. Защита атмосферного воздуха на предприятиях. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, скрубберы и др.).

Защита водных объектов на предприятии, образование, состав и свойства сточных вод. Методы очистки сточных вод (механические, физико-механические, коагуляционные, сорбционные, флотационные, экстракционные методы).

Вторичное использование воды и системы замкнутого водоснабжения. Утилизация и обезвреживание опасных отходов.

Утилизация твердых, жидких, газообразных, радиоактивных отходов. Проблема захоронения отходов.

Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием химического предприятия на окружающую среду. Надежность оборудования, систем диагностики и управления для обеспечения безопасности химических производств.

Ресурсо- и энергосберегающие технологии в химии, вторичное использование сырья, комплексная переработка сырья, замкнутые технологические процессы как пути решения экологических проблем. Основные принципы организации малоотходных технологий. Виды технологий.

Экологическая биотехнология, основные стадии биотехнологических производств. Новые направления в области переработки промышленных и бытовых отходов. Обзор современных технологий.

Технологии на основе катализа. Технологии комплексной переработки неорганического сырья (технологии флотации, экстракции, на основе применения комплексонов). Сольватометаллургия, «микробиологическая» металлургия.

Каталитическая фиксация азота, диоксида углерода. Технологии горения. Фотохимические технологии. Плазмохимические, лазерно-химические, ядерно-химические технологии и другие технологии.

Новые направления химических исследований: нанотехнологии, квантовая химия, спиновая химия.

Экологический контроль на химических предприятиях.

Безопасность труда в химической промышленности.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химический

Специальность: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Профиль: \_\_\_\_\_

Программа подготовки: специалитет

Семестр 9

Учебная дисциплина «Современная химия и химическая безопасность»

## МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Источники загрязнения окружающей среды, классификация.
2. Пестициды как загрязняющий фактор.
3. Обзор современных технологий. Технологии на основе катализа. Зеленая химия.

Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой  
Преподаватель

Баранова О. В.  
Бахтин С.Г.

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	20
3	20
<b>Всего</b>	<b>50</b>

### 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

#### *Теоретические вопросы к экзамену*

1. Современная химия и химическая безопасность – как дисциплина: предмет, цели и задачи. Система «Окружающая среда – человек». Проблемы взаимодействия.
2. Обеспечение устойчивого развития цивилизации как важнейшая проблема современности. Источники загрязнения окружающей среды, классификация.
3. Критерии оценки состояния окружающей среды: санитарногигиенические показатели и экологические критерии. Нормирование атмосферных загрязнений. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах. Нормирование содержания вредных веществ в почве.
4. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Химизм и механизм образования аэрозолей в атмосфере. Соединения серы и азота в атмосфере: пути поступления, превращения.
5. Кислотная седиментация (кислотные дожди).
6. Поведение озона в атмосфере. Действие озона на живые организмы и материалы.
7. «Парниковый эффект», механизм возникновения.
8. Смог: условия формирования, виды.
9. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха. Самоочищение атмосферы.
10. Источники загрязнения гидросферы. Превращение химических веществ в водной среде. Защита водной среды от загрязнения. Методы очистки сточных вод. Критерии оценки качества питьевой воды.
11. Превращение соединений серы и азота в почве. Поведение галогенов в почве. Техногенные потоки веществ, эмиграция химических элементов в почвенном слое. Влияние тяжелых металлов на качество почв. Влияние кислотообразующих веществ на качество почв.

12. Пестициды как загрязняющий фактор. Экологические последствия применения пестицидов.

13. Система «среда-здоровье». Критерии состояния здоровья. Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.

14. Канцерогенные факторы среды. Вещества-токсиканты в продуктах питания.

15. Влияние атмосферных загрязнений на здоровье населения. Вода как фактор здоровья.

16. Военные действия как фактор загрязнения природной среды. Химическое оружие.

17. Научные основы современной концепции мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга. Системы автоматического мониторинга. Дистанционные методы исследования окружающей среды и ее изменения. Роль химии в экологическом анализе. Методы определения загрязняющих веществ.

18. Химический анализ и управление экологическим риском. Уязвимость населения в восприятии риска. Снижение риска. Ранжирование экологических проблем по степени риска. Принципы и критерии эколого-химической экспертизы. Экологическое аудирование.

19. Классификация химических реактивов.

20. R-индексы для обозначения опасных свойств химических веществ.

21. S-индексы для обозначения требований по технике безопасности.

22. Способы хранения реактивов. Посуда для хранения реактивов различных классов опасности. Маркировка. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Защита на химически опасных объектах (ХОО).

23. Транспортировка и перемещение реактивов. Взаимосвязь проблем экологии и безопасности химических производств. Источники загрязнения в химической промышленности.

24. Потенциально опасные технологические процессы химических и нефтехимических производств. Экологические проблемы отдельных химических производств (производство аммиака, азотной кислоты и ее солей, фосфора, синтетического этилового спирта).

25. Понижение взрывоопасности отдельных процессов химических производств. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности (теплоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика), автотранспорт и окружающая среда.

26. Классификация отходов химической промышленности и методов их обезвреживания. Защита атмосферного воздуха на предприятиях. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, скрубберы и др.).

27. Защита водных объектов на предприятии, образование, состав и свойства сточных вод. Методы очистки сточных вод (механические, физико-механические, коагуляционные, сорбционные, флотационные, экстракционные методы).

28. Вторичное использование воды и системы замкнутого водоснабжения. Утилизация и обезвреживание опасных отходов.

29. Утилизация твердых, жидких, газообразных, радиоактивных отходов. Проблема захоронения отходов.

30. Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием химического предприятия на окружающую среду. Надежность оборудования, систем диагностики и управления для обеспечения безопасности химических производств.

31. Ресурсо- и энергосберегающие технологии в химии, вторичное использование сырья, комплексная переработка сырья, замкнутые технологические процессы как пути решения экологических проблем. Основные принципы организации малоотходных технологий. Виды технологий.

32. Экологическая биотехнология, основные стадии биотехнологических производств. Новые направления в области переработки промышленных и бытовых отходов. Обзор современных технологий.

33. Технологии на основе катализа. Технологии комплексной переработки

неорганического сырья (технологии флотации, экстракции, на основе применения комплексонов). Сольватометаллургия, «микробиологическая» металлургия.

34. Каталитическая фиксация азота, диоксида углерода. Технологии горения. Фотохимические технологии. Плазмохимические, лазерно-химические, ядерно-химические технологии и другие технологии.

35. Новые направления химических исследований: нанотехнологии, квантовая химия, спиновая химия.

36. Экологический контроль на химических предприятиях.

37. Безопасность труда в химической промышленности.

## ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химический

Специальность: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Профиль: \_\_\_\_\_

Программа подготовки: специалитет

Семестр 9

Учебная дисциплина «Современная химия и химическая безопасность»

### БИЛЕТ №1

1. Способы хранения реактивов. Посуда для хранения реактивов различных классов опасности. Маркировка. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Защита на химически опасных объектах (ХОО).

2. Экологическая биотехнология, основные стадии биотехнологических производств.

Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой  
Экзаменатор

Баранова О.В.  
Бахтин С.Г.

### Критерии оценивания экзамена

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	50
2	50
<b>Всего</b>	<b>100</b>

## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

(не предусмотрены программой курса)

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

*Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины*

Организационно-учебная работа студента	СРС		Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	
Max <u>25</u> баллов	max <u>25</u> баллов	max <u>50</u> баллов	100 баллов
выполнение и сдача практических работ	подготовка реферата	Введение в современную химию и химическую безопасность (10%); Химическое загрязнение окружающей среды (20%); Химические основы экологического анализа (20%)	

Суммарная итоговая оценка по курсу выставляется в соответствии со следующей шкалой:

### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Практические занятия проводятся в лаборатории, содержащей необходимое для выполнения работ оборудование. В доступе имеются:

- Персональный компьютер
- Мультимедийный проектор
- Рефрактометр Аббе

- Спектрофотометр СФ-46
- Инфракрасный спектрометр UR-10 (ГУ ИНФОУ им. Л.М. Литвиненко)
- ЯМР спектрометр Bruker 400 MHz (ГУ ИНФОУ им. Л.М. Литвиненко)
- Водоструйный и масляный насосы
- Технохимические весы
- Аналитические весы
- Дистиллятор
- Комплект специальной химической посуды
- Реактивы

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Гусакова Н. В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В.Гусакова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 185 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=461112">http://znanium.com/bookread2.php?book=461112</a>		+
2.	Трифонов К. И. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс] : учебник / К. И. Трифонов, В. А. Девисилов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=488268">http://znanium.com/bookread2.php?book=488268</a>		+
3.	Егоров, В. В. Экологическая химия: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Егоров. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 192 с.	3	
4.	Михальчук, В. М. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсу "Химическая технология": (для студентов направления 04.03.01 "Химия" и специальности 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия") / В. М. Михальчук, А. В. Белый, М. А. Синельникова ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Химический факультет. - Донецк: ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. - 62 с.	20	+
<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Экология и безопасность : Справ. Т. 1 : Безопасность человека, Ч. 1 / Н. Г. Рыбальский, А. И. Савицкий, М. А. Малярова, В. В. Горбатовский ; Под ред. Н. Г. Рыбальского. - М. : ЭКИП : Ауто, 1995.	1	
6.	Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек : Учеб. пособие для вузов. - М. : Гранд : Агентство "ФАИР", 1998.	17	

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- <https://elibrary.ru/> (Научная электронная библиотека).
- [rushim.ru/books/books.htm](http://rushim.ru/books/books.htm) (Электронная библиотека по химии и технике).
- [library.donnu.ru](http://library.donnu.ru) (Научная библиотека ДонНУ).
- <https://minobrnauki.gov.ru/> (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации)
- <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/> (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки)
- <http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
- <http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

## 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. *Windows 7 PRO* (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614)
2. *Microsoft Office* (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919)
3. *Microsoft Visual Studio* (лицензия программы *DreamSpark* для высших учебных заведений)
4. Лицензии *GPL, Apache, BSD* для свободного программного обеспечения:- *Антивирус Касперского*;- *Adobe Acrobat Reader*;- *xPDF*.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_