

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

Химический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол № 6 от 31 мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Техногенные системы и экологический  
риск**

---

*(наименование дисциплины (модуля))*

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

---

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

**18.03.01 «Химическая технология»**

---

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

**Химическая технология веществ и материалов**

---

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

**Очная**

---

*(очная / очно-заочная / заочная)*

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03.14 Техногенные системы и экологический риск относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2: При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.</p> <p>УК-3.4: Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.5: Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.</p>	<p>УК-3.1: Уметь определять свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, в том числе в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, а также при социально опасных явлениях. Владеть способами планирования, и организации работы в социальном коллективе, контроля и оценки деятельности коллектива, в том числе самоконтроля и самооценки.</p> <p>УК-3.2: Уметь устанавливать приоритеты при принятии командных решений с учетом возникающих условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения целей.</p> <p>Владеть технологиями организации процесса самоорганизации и организации командной работы; приемами целеполагания во временной перспективе с учетом поведения и интересов всех участников команды.</p> <p>УК-3.4:</p>	<p>Круглый стол</p> <p>Творческое задание</p>	<p>Дифзачёт:</p> <p>Дискуссия</p>

		<p>Уметь самостоятельно строить процесс овладения информацией, отбирать и структурировать информацию при освоении дисциплины, осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом в команде.</p> <p>Владеть методами продуктивного взаимодействия в коллективе и способами обмена информации знаниями и опытом с членами команды.</p> <p>УК-3.5:</p> <p>Знать нормы и установленные правила командной работы.</p> <p>Уметь нести ответственность за личный и командный результат деятельности.</p> <p>Мотивация1: наличие навыков (владение опытом) самоорганизации и организации командной работы, проявление активности и ответственности за результат.</p> <p>Мотивация 2: обладать опытом принятия на себя ответственности за утвержденные решения, за коллективную и индивидуальную работу и результат выполнения заданий.</p>		
<p>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и</p>	<p>УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями</p>	<p>УК-8.1:</p> <p>Знать основные техногенные и экологические опасности, их свойства и характеристики.</p> <p>Уметь анализировать факторы вредного влияния различных элементов окружающей среды и опасных промышленных объектов на человека.</p> <p>Владеть навыками расчета рисков опасностей.</p> <p>УК-8.2:</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Реферат</p> <p>Тест</p>	<p>Дифзачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

<p>возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>	<p>Знать методы идентификации опасных и вредных факторов.</p> <p>Уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации в рамках осуществляемой деятельности.</p> <p>Владеть методами идентификации опасных и вредных факторов и применять их на практике.</p> <p>УК-8.3:</p> <p>31. Знать вредные и опасные производственные факторы, возникающие как в повседневном режиме эксплуатации производственных объектов, так и в аварийном режиме.</p> <p>32. Знать характер воздействия и влияние опасных производственных факторов на человека и природную среду.</p> <p>Уметь принимать решения по целесообразным действиям в чрезвычайных ситуациях на опасных производственных объектах и предлагать мероприятия по их предотвращению.</p> <p>Владеть методами и оценки опасностей производственных объектов, их анализа и расчетами рисков.</p> <p>УК-8.4:</p> <p>31. Знать возможные последствия аварий на опасных производственных объектах, возникающих при воздействии различных факторов.</p> <p>32: Знать правовые, нормативно-технические и организационные основы законодательные акты, применяемые при эксплуатации опасных производственных объектов.</p>		
---	---	--	--	--

		<p>Уметь распознавать и прогнозировать наращения регламентов эксплуатации опасных производственных объектов.</p> <p>Владеть инструментами, позволяющим проводить восстановительные мероприятия.</p> <p>Мотивация: обладать опытом распознавания чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах.</p>		
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	<p>ОПК-2.1:</p> <p>31. Знать основные классы опасных химических и радиоактивных веществ.</p> <p>32. Знать характер воздействия опасных химических и радиоактивных веществ на человека и природную среду.</p> <p>Уметь идентифицировать и классифицировать опасные химические вещества.</p> <p>Владеть методами организации безопасной деятельности с химическими веществами на рабочем месте.</p>	Задания	Дифзачёт: Контрольные вопросы

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
в том числе		
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>		
- занятия лекционного типа	16	8
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16	8
- КСР	1	1
<b>самостоятельная работа</b>	<b>39</b>	<b>55</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> зачёт	<b>0</b> зачёт

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего				
	о Ф о	о З Ф о	о Ф о	о З Ф о	о Ф о	о З Ф о	о Ф о	о З Ф о	о Ф о	о З Ф о	
Тема 1 Цели, задачи и объекты изучения в дисциплине «Техногенные системы и экологический риск». Основные понятия и определения. Человек и техносфера.	2	1	2	1	0	0	2	1	0	0	
Тема 2 Природа и характеристика опасностей. Техногенная опасность.	11	11	2	1	3	2	5	3	6	8	
Тема 3 Методы идентификации опасностей технических систем.	9	10	2	1	2	1	4	2	5	8	
Тема 4 Основные критерии безопасности. Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска.	10	10	2	1	2	1	4	2	6	8	
Тема 5 Организационно-правовые основы безопасности и охраны окружающей среды.	9	10	2	1	2	1	4	2	5	8	
Тема 6 Опасные химические вещества. Химическая безопасность.	10	10	2	1	2	1	4	2	6	8	
Тема 7 Радиоактивность в среде обитания. Влияние радиоактивности на организм человека.	9	9	2	1	2	1	4	2	5	7	
Тема 8 Экологическая безопасность.	11	10	2	1	3	1	5	2	6	8	
Аттестация	0	0									
КСР	1	1						1	1		
Итого	72	72	16	8	16	8	33	17	39	55	

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "-" (-).
- открытый онлайн-курс МООС "-" (-).

Иные учебно-методические материалы: Для самостоятельного изучения материала по дисциплине рекомендуются следующие Интернет ресурсы:

1. Федеральная служба безопасности РФ [Электронный ресурс - <http://fsb.ru/>];
2. официальный сайт Министерства транспорта РФ [Электронный ресурс - <http://www.mintrans.ru/>];
3. официальный сайт Минздравсоцразвития [Электронный ресурс - <http://www.minzdravsoc.ru/>];

4. официальный сайт Министерства здравоохранения РФ [Электронный ресурс - <https://www.rosminzdrav.ru/>];
5. официальный сайт МЧС [Электронный ресурс - <http://www.mchs.ru/>];
6. портал пожарной безопасности в РФ [Электронный ресурс - <http://www.fire.mchs.gov.ru/>];
7. официальный сайт Министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области [Электронный ресурс - <http://mineco-nn.ru/>].

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Круглый стол) для оценки сформированности компетенции УК-3**

*Примерные темы дискуссий и круглых столов*

1. Экологическая обстановка в г. Нижнем Новгороде и Нижегородской области.
2. Экологический кризис, его демографические и социальные последствия.
3. Влияние антропогенных загрязнений атмосферного воздуха на здоровье человека.
4. Последствия Чернобыльской катастрофы и аварии на АЭС Фукусима-1, обеспечение радиационной безопасности населения.
5. Экологическое воздействие энергетического и химического комплексов на окружающую среду.
6. Современные способы утилизации отходов производственных и бытовых отходов.
7. Риски воздействия химических и биологических токсикантов на организм человека.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Круглый стол)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент знает теорию вопроса на высоком уровне, активно участвует в дискуссии, задает вопросы, предлагает проблемные ситуации для группового анализа, выслушивает мнения других. Студент умеет организовывать командное взаимодействие для решения поставленных задач. Студент умеет самостоятельно проводить анализ поставленной проблемы, раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее, делает выводы. Студент умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения. 10 баллов.
отлично	Студент знает теорию вопроса на высоком уровне, активно участвует в дискуссии, задает вопросы, выслушивает мнения других, но не предлагает проблемных ситуаций для группового анализа. Студент принимает активное участие в командном взаимодействии для решения поставленных задач. Умеет самостоятельно проводить анализ поставленной проблемы, раскрывает

Оценка	Критерии оценивания
	суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее, делает выводы. Студент умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения. 9 баллов.
очень хорошо	Студент знает теорию вопроса, не допускает принципиальных ошибок в обсуждении, активно участвует в дискуссии, задает вопросы, выслушивает мнения других. Студент принимает активное участие в командном взаимодействии для решения поставленных задач. Обучающийся раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит собственные взгляды на нее, делает выводы. Студент умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения. 7- 8 баллов
хорошо	Студент знает теорию вопроса, допускает незначительные ошибки в обсуждении, активно участвует в дискуссии. Обучающийся задает вопросы, но не предлагает проблемные ситуации для группового анализа, выслушивает мнения других. Умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения. 6 баллов.
удовлетворительно	Студент знает теорию вопроса, но допускает ошибки в обсуждении, не проявляет активности в дискуссии, не задает вопросы, не предлагает проблемные ситуации для группового анализа. Студент принимает участие в командном взаимодействии для решения поставленных задач, выслушивает мнения других. 5 баллов.
неудовлетворительно	Студент допускает значительные ошибки и грубые в обсуждении, не проявляет активности в дискуссии, не задает вопросы, не предлагает проблемные ситуации для группового анализа. Студент принимает пассивное участие в командном взаимодействии для решения поставленных задач, но выслушивает мнения других. 1-4 балла.
плохо	Студент осуществляет роль стороннего наблюдателя, не владеет теорией вопроса, не задает вопросы и не участвует в дискуссии. 0 баллов.

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Творческое задание) для оценки сформированности компетенции УК-3

*Примерный вариант оформления творческой (коллективной) контрольной работы.*

*Влияние предприятий г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области на окружающую среду (Влияние предприятий Российской Федерации на окружающую среду; Влияние предприятий мировой экономики на окружающую среду)*



Отрасль промышленности	Предприятие	Основные продукты	Отходы, сбросы, выбросы	ПДК	Влияние на живые организмы и окружающую среду, степень вредности	Оч соо
Нефтехимическая промышленность						
Лесохимическая отрасль						
...						
Сельское хозяйство						

### Критерии оценивания (оценочное средство - Творческое задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Для анализа правильно выбраны две отрасли промышленности, которые находятся на территории Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода (или на территории РФ, в иностранном государстве по заданию преподавателя). Приведен широкий спектр предприятий данной отрасли. Представлен всесторонний анализ продукции данных предприятий, а также отходов, выбросов и сбросов. Дана полная характеристика всем указанным отходам, выбросам и сбросам, с указанием ПДК, проведен глубокий анализ их экологического влияния на окружающую среду и здоровье людей. Описаны возможные способы нормализации экологической обстановки с анализом оптимальных очистных сооружений (имеющихся у предприятия и возможных очистных сооружений). Представлены приоритеты при выборе способов очистки окружающей среды от выбросов, сбросов и отходов. Работа оформлена на высоком профессиональном уровне, без ошибок, аккуратно. Вклад каждого члена команды на высоком уровне. Превосходная командная работа, выражаемая в аккуратном, логичном и однотипном стилевом представлении результатов контрольной работы. 10 баллов.
отлично	Для анализа правильно выбраны две отрасли промышленности, которые находятся на территории Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода (или на территории РФ, в иностранном государстве по заданию преподавателя). Приведен широкий спектр предприятий данной отрасли. Представлен всесторонний анализ продукции данных предприятий, а также отходов, выбросов и сбросов. Дана полная характеристика всем указанным отходам, выбросам и сбросам, с указанием ПДК, проведен глубокий анализ их экологического влияния на окружающую среду и здоровье людей. Описаны возможные способы нормализации экологической обстановки с анализом оптимальных очистных сооружений (имеющихся у предприятия и возможных очистных сооружений). Представлены приоритеты при выборе способов очистки окружающей среды от выбросов, сбросов и отходов. Работа

Оценка	Критерии оценивания
	оформлена на высоком профессиональном уровне, с незначительным числом несущественных ошибок, аккуратно. Вклад каждого члена команды на высоком уровне. Отличная командная работа, выражаемая в аккуратном представлении результатов контрольной работы. 9 баллов.
очень хорошо	Для анализа правильно выбраны две отрасли промышленности, которые находятся на территории Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода (или на территории РФ, в иностранном государстве по заданию преподавателя). Приведен широкий спектр предприятий данной отрасли. Представлен всесторонний анализ продукции данных предприятий, а также отходов, выбросов и сбросов. Дана полная характеристика всем указанным отходам, выбросам и сбросам, с указанием ПДК, проведен глубокий анализ их экологического влияния на окружающую среду и здоровье людей. Описаны возможные способы нормализации экологической обстановки с анализом оптимальных очистных сооружений (имеющихся у предприятия и возможных очистных сооружений). Не представлены приоритеты при выборе способов очистки окружающей среды от выбросов, сбросов и отходов. Работа оформлена на хорошем профессиональном уровне, аккуратно, имеются некоторые тематические и грамматические ошибки. Оценивается вклад каждого члена команды на хорошем уровне, но не видно сплоченной командной работы (нет логичного и однотипного стилизового оформления результатов контрольной работы). 7- 8 баллов
хорошо	Для анализа правильно выбраны две отрасли промышленности, которые находятся на территории Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода (или на территории РФ, в иностранном государстве по заданию преподавателя). Приведен широкий спектр предприятий данной отрасли. Представлен анализ продукции данных предприятий, а также отходов, выбросов и сбросов. Дана полная характеристика всем указанным отходам, выбросам и сбросам, с указанием ПДК, проведен анализ их экологического влияния на окружающую среду и здоровье людей. Описаны очистные сооружения предприятия, но не приведены возможные способы очистки отходов и не представлены приоритеты при выборе способов очистки для нормализации экологической обстановки окружающей среды. Работа оформлена на хорошем уровне, аккуратно, имеется ряд тематических и грамматических ошибок. Оценивается вклад каждого члена команды на хорошем уровне, но не видно сплоченной командной работы (отсутствует глубокий анализ некоторых разделов, нет логичного и однотипного стилизового оформления результатов контрольной работы). 6 баллов.
удовлетворительно	Для анализа правильно выбраны две отрасли промышленности, которые находятся на территории Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода (или на территории РФ, в иностранном государстве по заданию преподавателя). Проанализировано одно или два предприятия данной отрасли. Представленный анализ продукции данных предприятий, а также отходов, выбросов и сбросов не всесторонний. Дана неполная характеристика всем указанным отходам, выбросам и сбросам (частично без указания ПДК, кратко или частично представлено экологическое влияние на

Оценка	Критерии оценивания
	окружающую среду и здоровье людей). Перечислены, но не охарактеризованы имеющиеся на предприятии очистные сооружения. Работа оформлена на удовлетворительном уровне, имеется существенный ряд тематических и грамматических ошибок. Оценивается вклад каждого члена команды на удовлетворительном уровне. Командная работа не наблюдается, фрагментарное представление работы. 5 баллов.
неудовлетворительно	Для анализа правильно выбраны две отрасли промышленности, которые находятся на территории Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода (или на территории РФ, в иностранном государстве по заданию преподавателя). Проанализировано одно предприятия данной отрасли. Продукция данных предприятий, а также отходы, выбросы и сбросы, их влияние на окружающую среду не проанализированы, а представлены фрагментарно. Не охарактеризованы имеющиеся или возможные очистные сооружения на предприятии. Работа оформлена на плохом уровне, имеются грубые тематические и грамматические ошибки. Отсутствует информация по какому-либо из необходимых пунктов контрольной работы. Не оценивается вклад каждого члена команды. Командная работа не наблюдается, фрагментарное представление работы. 1-4 балла.
плохо	Работа не сдана. 0 баллов.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-8

**Задача 1.** Число пострадавших на производстве (при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более, а также со смертельным исходом при выполнении трудовых обязанностей на территории организации или следовании на работу (с работы) на предоставленном организацией транспорте) в 2010 году в РФ составило 48 000 человек. Определите риск гибели человека на производстве за 1 год, если по данным статистики в РФ общая численность работающих на производстве составляет 22 миллиона человек.

**Задача 2.** Рассчитать индивидуальный риск гибели наркоманов в России, если по среднестатистическим оценкам по данным МВД 6 млн. наркоманов, а ежегодно от наркотиков гибнут 70 тысяч россиян.

**Задача 3.** В атмосферном воздухе обнаружены газообразные токсиканты - ацетон, фенол и формальдегид, причем их содержание превысило принятые в Российской Федерации значения средне-суточной предельно допустимой концентрации (СПДК): у ацетона и фенола - в 2 раза, а у формальдегида - в 3 раза. Каков индивидуальный риск угрозы здоровью, если человек будет дышать таким воздухом в течение 7 лет? На протяжении каждого года воздействие токсиканта длится в среднем 330 дней. Значения пороговой мощности дозы при поступлении с воздухом составляют: у ацетона - 0,9 мг/кг·сут, у фенола - 0,004 мг/кг·сут, у формальдегида - 0,2 мг/кг·сут.  $СПДК(ацетона) = 0,35 \text{ мг/м}^3$ ,  $СПДК(фенола) = 0,003 \text{ мг/м}^3$ ,  $СПДК(формальдегида) = 0,003 \text{ мг/м}^3$ .

**Задача 4.** В воздухе вблизи химического завода находится дихлорметан, концентрация которого составляет  $12 \text{ мг/м}^3$ . На протяжении 10 лет таким воздухом дышит население, численность которого составляет 6 тыс. человек. Количество дней, в течение которых люди подвергаются канцерогенному риску, равно в среднем 300. Фактор риска при поступлении дихлорметана с воздухом равен  $1.6 \cdot 10^{-3} (\text{мг/кг} \cdot \text{сут})^{-1}$ . Рассчитать значения индивидуального и коллективного канцерогенного рисков.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с расчетными задачами и с видеоизмененным заданием. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях учебной деятельности, а также умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Правильное решение всех задач и выполнение заданий контрольной работы. Демонстрация умения оценки различных типов риска и анализа их реализации, а также составления плана действий в чрезвычайных ситуациях. 10 баллов.
отлично	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с расчетными задачами. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях учебной деятельности, а также умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Правильное решение всех задач и выполнение заданий контрольной работы. Продемонстрировано умение составлять плана действий в чрезвычайных ситуациях, а также умение оценивать различные типы рисков, но не представлен анализ данных рисков и их реализация. 9 баллов
очень хорошо	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с некоторыми расчетными задачами. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях учебной деятельности, а также умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Решение 80% задач и выполнение заданий контрольной работы с незначительными ошибками. Демонстрация умения составлять плана действий в чрезвычайных ситуациях, а также умения оценки различных типов риска и анализа их реализации на правильно решенных задачах. 7-8 баллов
хорошо	Владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с некоторыми расчетными задачами. Демонстрация умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Решение и выполнение 75% задач и заданий контрольной работы. При решении задач и заданий допускаются существенные ошибки. Неполная демонстрация умения составлять плана действий в чрезвычайных ситуациях, отсутствие анализа данных рисков и их реализации. 6 баллов.
удовлетворительно	Владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с некоторыми расчетными задачами. Решение 50% задач и заданий

Оценка	Критерии оценивания
	контрольной работы. 5 баллов
неудовлетворительно	Отсутствие владения теоретическим материалом. Неправильное решение всех задач контрольной работы. Отсутствие умения составлять плана действий в чрезвычайных ситуациях и умения анализировать риски. 1-7 балла
плохо	Отказ выполнять работу, работа не сдана или сдан пустой лист. 0 баллов

#### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-8

*Примерные темы рефератов и докладов*

1. Глобальные проблемы человечества.
2. Мировые и региональные демографические тенденции.
3. Изменение климата в результате деятельности человека.
4. Продовольственная безопасность в современном мире.
5. Техногенные аварии на химических предприятиях последних лет.
6. Техногенные аварии на предприятиях электроэнергетики в последних годах.
7. Аварии на предприятиях атомной энергетики.
8. Катастрофы на речном и морском транспорте.
9. Железнодорожный транспорт – возможные риски, крупные катастрофы на железной дороге в XX-XXI веках.
10. Катастрофы в космической отрасли.
11. Анализ природных катастроф – характер протекания и последствия (по видам стихийных бедствий).
12. Анализ современного состояния пожарной безопасности в России и основные причины пожаров.
13. Структура техносферы региона и основные региональные проблемы безопасности.
14. Использование радиоактивности в мирных целях.
15. Международное сотрудничество в области защиты от чрезвычайных ситуаций.
16. Антропогенные источники загрязнения атмосферы. *(Пути превращения загрязнителей в атмосфере, приводящие к образованию опасных веществ. Вклад различных источников в загрязнение атмосферного воздуха г. Нижнего Новгорода)*
17. Пути превращения загрязнителей в гидросфере, последствия загрязнений. *(Вклад различных источников в загрязнение водоемов и рек г. Нижнего Новгорода).*
18. Основные источники загрязнения литосферы *(Вклад промышленных предприятий в загрязнение почвы г. Нижнего Новгорода).*
19. Методы анализа загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.
20. Антропогенное влияние на экосферу при транспортировке и добыче нефти и газа.
21. Влияние на окружающую среду нефтеперерабатывающей промышленности.
22. Влияние лесоперерабатывающей и лесохимической промышленности на окружающую среду.
23. Риски на предприятиях, производящих взрывчатые вещества.
24. Цветная и черная металлургии как источники загрязнения экосферы.
25. Экологическое воздействие энергетического комплекса на природную среду *(ТЭС, АЭС, ГЭС и др.).*
26. Анализ экологических проблем при замене традиционных энергоносителей на альтернативные.

27. Основные методы очистки выбросов газов.
28. Основные методы очистки сточных вод.
29. Методы утилизации твердых отходов.
30. Особенности утилизации медицинских, биологических и химических отходов.
31. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов.
32. Современные технологии утилизации нефтесодержащих отходов.
33. Способы сбора и дезактивации разливов нефти и нефтепродуктов.
34. Утилизация радиоактивных отходов.
35. Проблема использования различных технологических отходов в качестве источников сырья и энергии (*рециклинг*).
36. Пожары и взрывы на химических предприятиях, основные причины данных опасных факторов.
37. Существующие системы экологического управления в промышленности.
38. Методы снижения риска на опасных производственных объектах.
39. Зеленая химия как путь к снижению рисков на производствах.
40. Токсичные, ядовитые и сильнодействующие ядовитые вещества.
41. Методы определения токсичности и опасности химических веществ.
42. Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме (*за исключением металлов*).
43. Влияние тяжелых металлов и металлоорганических соединений как экотоксикантов.
44. Воздействие радионуклидов на окружающую среду и живые организмы.
45. Токсиканты биологического происхождения.
46. Региональные экологически обусловленные заболевания.
47. Профессионально обусловленные заболевания, связанные с будущей деятельностью.
48. Оценка экологического риска для здоровья населения.
49. Проблемы занятости и безработицы в России.
50. Экономические последствия чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	В реферате раскрывается суть исследуемой проблемы на высоком уровне с привлечением научного стиля, представлена общенаучная и терминологическая лексика, соответствующая теме. Автор проводит анализ поставленной проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее, делает выводы. Реферат логически выстроен, приведены примеры, оформлен на высоком уровне. Присутствуют все основные разделы реферата: титульный лист, содержание, введение, основная тема реферата с подразделами, заключение, литература. 10 баллов.
отлично	В реферате раскрывается суть исследуемой проблемы на высоком уровне с привлечением научного стиля, представлена общенаучная и терминологическая лексика, соответствующая теме. Автор проводит анализ поставленной проблемы, делает выводы, но не приводит различные точки зрения на данную проблему. Реферат логически выстроен, приведены примеры, оформлен на высоком уровне. Присутствуют все основные разделы реферата: титульный лист, содержание, введение, основная тема реферата с подразделами, заключение, литература. 9 баллов.
очень хорошо	В реферате раскрывается суть исследуемой проблемы на высоком уровне, представлена общенаучная и терминологическая лексика, соответствующая

Оценка	Критерии оценивания
	теме, отмечается в ряде случаев отклонения от научного стиля повествования. Автор проводит анализ поставленной проблемы, делает выводы, но не приводит различные точки зрения на данную проблему. Реферат логически выстроен, приведены примеры, оформлен на хорошем уровне. Присутствуют все основные разделы реферата: титульный лист, содержание, введение, основная тема реферата с подразделами, заключение, литература. 7-8 баллов.
хорошо	В реферате раскрывается суть исследуемой проблемы на доступном уровне для читателя, представлена общенаучная и терминологическая лексика, соответствующая теме, отмечается в ряде случаев отклонения от научного стиля повествования. Реферат логически выстроен, приведены выводы, но не приведены различные точки зрения на данную проблему, оформлен на хорошем уровне. Приведено недостаточно примеров. Присутствуют все основные разделы реферата: титульный лист, содержание, введение, основная тема реферата с подразделами, заключение, литература. 6 баллов.
удовлетворительно	В реферате кратко раскрывается суть исследуемой проблемы, представлена общенаучная и терминологическая лексика, соответствующая теме, научный стиль изложения соблюдается фрагментарно. Реферат оформлен доступно для читателя, но не приведены примеры или не раскрыты отдельные главы реферата. Присутствуют все основные разделы реферата: титульный лист, содержание, введение, основная тема реферата с подразделами, заключение, литература. 5 баллов.
неудовлетворительно	В реферате не раскрывается суть исследуемой проблемы или реферат написан по другой проблеме. Плохое оформление реферата, понимание затруднено. Нарушена структура реферата, отсутствует какой-либо из разделов реферата: титульный лист, содержание, введение, основная тема реферата с подразделами, заключение, литература. 1-4 балла.
плохо	Реферат не сдан. 0 баллов.

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-8

#### 1. Понятие «риск» - это

- 1) вероятность наступления смертельного случая на производстве;
- 2) вероятность возникновения экологической аварии;
- 3) возникновение серьезной аварии на производстве;
- 4) вероятность возникновения опасного события в течение определенного времени

**2. Международное законодательство в области охраны окружающей среды опирается на:**

- 1) Йоханнесбургскую декларацию по устойчивому развитию;
- 2) Конвенцию ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий;
- 3) Конституцию Российской Федерации.

**3. Критерии отнесения промышленных объектов к категории опасных производственных объектов**

- 1) объекты промышленной экономики;
- 2) объекты, получившие лицензию на соответствующий вид деятельности
- 3) объекты, где ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных.

**4. Авария в г. Чернобыль в 1986 г. (СССР), характеризующаяся выбросом радиоактивных осадков, по масштабу воздействия может классифицироваться как:**

- 1) региональная;
- 2) глобальная;
- 3) локальная;

**5. Аварийно химически опасные вещества характеризуются:**

- 1) гидрофильностью;
- 2) контагиозностью;
- 3) вирулентностью.
- 4) способность к рассеиванию.

**6. Для веществ с канцерогенным механизмом действия:**

- 1) Имеется порог действия, ниже которого не наблюдается вредного воздействия;
- 2) С увеличением дозы вероятность канцерогенного эффекта возрастает;



3) При превышении нижнего порога действия канцерогенный эффект возрастает.

**7. Правильная последовательность основных этапов анализа риска:**

- 1) идентификация опасности, анализ частоты, анализ последствий;
- 2) анализ частоты, идентификация опасности, анализ последствий;
- 3) анализ последствий; анализ частоты, идентификация опасности.

**8. Пренебрежимо малым риском является риск на уровне:**

- 1) больше  $10^{-4}$ ;
- 2)  $10^{-6}$ ;
- 3)  $10^{-8}$ .

**9. Регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям, это**

- 1) техносфера;
- 2) мегаполис;
- 3) крупные заводы.

**10. Какие вещества и химические элементы из перечисленных относятся к группе особо опасных веществ?**

- 1) Железо;
- 2) Ртуть;
- 3) Аминокислоты;
- 4) Серебро.

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет дать все правильные ответы. 10 баллов.
отлично	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет дать 9 правильных ответов из 10. 9 баллов.
очень хорошо	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет дать 7-8 правильных ответов из 10. 7-8 баллов.
хорошо	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет дать 6 правильных ответов из 10. 6 баллов
удовлетворительно	Владение теоретическим материалом, которое позволяет дать 5 правильных ответов из 10. 5 баллов
неудовлетворительно	Владения теоретическим материалом на очень низком уровне. Количество правильных ответов менее 5. 1-4 балла.
плохо	Отказ выполнять работу. Работа не сдана или сдан пустой лист.

### 5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

**Задание 1.** Провести сравнительную оценку двух крупнейших аварий в атомной энергетике (АЭС в Чернобыле и АЭС «Фукусима»). Отчет предоставить в виде таблицы:

Чернобыльская АЭС	АЭС Фукусима
<i>Характеристика АЭС (количество, типы реакторов, мощность вырабатываемой электроэнергии)</i>	
<i>Дата аварии</i>	
<i>Причины аварии</i>	
<i>Масштабы аварии (уровень опасности, утечка радиации, число погибших, пораженная территория, зона эвакуации)</i>	

<i>Влияние последствий аварии на жизнь и здоровье людей и на окружающую среду</i>	
<i>Современное состояние</i>	

## Задание 2.

Получить список химических и радиоактивных веществ. Описать их пожаро- и взрывоопасные, токсичные и радиоактивные свойства. Привести классификацию опасности в соответствии с российскими и/или международными стандартами. Привести нормы и правила техники безопасности при работе с данными веществами. Отчет предоставить в таблицы.

Вещество	Пожароопасные свойства (Твсп, Твсп и т.д.)	Токсичные (радиоактивные) свойства (ПДК, ЛД и т.д.)	Влияние на здоровье людей	Техника при работ
Бензол				
Стронций-90				
и т.д.				

## Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с выданным заданием и с видоизмененным заданием. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях учебной деятельности, а также умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Правильное выполнение всех контрольных заданий. Демонстрация умения анализа опасностей в различных ситуациях и составления плана действий в чрезвычайных ситуациях. 10 баллов.
отлично	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с контрольным заданием. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях учебной деятельности, а

Оценка	Критерии оценивания
	также умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Правильное выполнение заданий контрольной работы. Продemonстрировано умение составлять плана действий в чрезвычайных ситуациях, но не представлен анализ опасностей. 9 баллов.
очень хорошо	Успешное владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с некоторыми контрольными заданиями. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях учебной деятельности, а также умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Выполнение 80% контрольных заданий с незначительными ошибками. Демонстрация умения составлять плана действий в чрезвычайных ситуациях на правильно решенных заданиях. 7-8 баллов.
хорошо	Владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с некоторыми контрольными заданиями. Демонстрация умения находить эффективные пути решения в стандартных учебных ситуациях. Выполнение 75% контрольных заданий. При решении заданий допускаются существенные ошибки. Неполная демонстрация умения составлять плана действий в чрезвычайных ситуациях. 6 баллов
удовлетворительно	Владение теоретическим материалом, которое позволяет справиться с некоторыми контрольными заданиями. Выполнение 50% контрольных заданий. 5 баллов
неудовлетворительно	Отсутствие владения теоретическим материалом. Неправильное выполнение контрольных заданий. Выполнение менее 50% контрольных заданий. 1-4 балла.
плохо	Отказ выполнять работу. Работа не сдана или сдан пустой лист. 0 баллов.

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимы	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,

	материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	требований. Имели место грубые ошибки	й уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	соответству ющем программе подготовки . Допущено несколько негрубых ошибок	соответству ющем программе подготовки . Допущено несколько несуществе нных ошибок	соответств ующем программе подготовк и. Ошибок нет.	превышающе м программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрир ованы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонс трированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонс трированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонс трированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами .	Продемонс трированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несуществ енными недочетам и, выполнен ы все задания в полном объеме	Продемонстр ированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрир ованы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минималъ ный набор навыков для решения стандартны х задач с некоторым и недочетами	Продемонс трированы базовые навыки при решении стандартны х задач с некоторым и недочетами	Продемонс трированы базовые навыки при решении стандартны х задач без ошибок и недочетов	Продемонс трированы навыки при решении нестандарт ных задач без ошибок и недочетов	Продемонстр ирован творческий подход к решению нестандартны х задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворитель но</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

#### Оценочное средство - Дискуссия

##### Дифзачёт

#### Критерии оценивания (Дискуссия - Дифзачёт)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент знает теорию вопроса на высоком уровне, активно участвует в дискуссии, задает вопросы, предлагает проблемные ситуации для группового анализа, выслушивает мнения других. Студент умеет организовывать командное взаимодействие для решения поставленных задач. Студент умеет самостоятельно проводить анализ поставленной проблемы, раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее, делает выводы. Студент умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения.
отлично	Студент знает теорию вопроса на высоком уровне, активно участвует в дискуссии, задает вопросы, выслушивает мнения других, но не предлагает проблемных ситуаций для группового анализа. Студент принимает активное участие в командном взаимодействии для решения поставленных задач. Умеет самостоятельно проводить анализ поставленной проблемы, раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее, делает выводы. Студент умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения.
очень хорошо	Студент знает теорию вопроса, не допускает принципиальных ошибок в обсуждении, активно участвует в дискуссии, задает вопросы, выслушивает мнения других. Студент принимает активное участие в командном взаимодействии для решения поставленных задач. Обучающийся раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит собственные взгляды на нее, делает выводы. Студент умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения.
хорошо	Студент знает теорию вопроса, допускает незначительные ошибки в обсуждении, активно участвует в дискуссии. Обучающийся задает вопросы,

Оценка	Критерии оценивания
	но не предлагает проблемные ситуации для группового анализа, выслушивает мнения других. Умеет взвешивать и анализировать возможности и риски поставленной проблемы, несет ответственность за принятые решения.
удовлетворительно	Для анализа правильно выбраны две отрасли промышленности, которые находятся на территории Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода (или на территории РФ, в иностранном государстве по заданию преподавателя). Проанализировано одно или два предприятия данной отрасли. Представленный анализ продукции данных предприятий, а также отходов, выбросов и сбросов не всесторонний. Дана неполная характеристика всем указанным отходам, выбросам и сбросам (частично без указания ПДК, кратко или частично представлено экологическое влияние влияния на окружающую среду и здоровье людей). Перечислены, но не охарактеризованы имеющиеся на предприятии очистные сооружения. Работа оформлена на удовлетворительном уровне, имеется существенный ряд тематических и грамматических ошибок. Оценивается вклад каждого члена команды на удовлетворительном уровне. Командная работа не наблюдается, фрагментарное представление работы.
неудовлетворительно	Студент допускает значительные ошибки и грубые в обсуждении, не проявляет активности в дискуссии, не задает вопросы, не предлагает проблемные ситуации для группового анализа. Студент принимает пассивное участие в командном взаимодействии для решения поставленных задач, но выслушивает мнения других.
плохо	Студент осуществляет роль стороннего наблюдателя, не владеет теорией вопроса, не задает вопросы и не участвует в дискуссии.

**Типовые задания (Дискуссия - Дифзачёт) для оценки сформированности компетенции УК-3 (Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде)**

*Примерные темы дискуссий*

1. Экологическая обстановка в г. Нижнем Новгороде и Нижегородской области.
2. Экологический кризис, его демографические и социальные последствия.
3. Влияние антропогенных загрязнений атмосферного воздуха на здоровье человека.
4. Последствия Чернобыльской катастрофы и аварии на АЭС Фукусима-1, обеспечение радиационной безопасности населения.
5. Экологическое воздействие энергетического и химического комплексов на окружающую среду.
6. Современные способы утилизации отходов производственных и бытовых отходов.
7. Риски воздействия химических и биологических токсикантов на организм человека.

## Оценочное средство - Контрольные вопросы

### Дифзачёт

#### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Дифзачёт)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Превосходная подготовка. Исчерпывающее и логически строгое изложение всех разделов дисциплины. Владение материалом позволяет быстро справиться с видоизмененным заданием. Успешное владение любыми типами расчетных и качественных задач. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях чрезвычайных ситуаций и неопределенности. Студент активно работал на семинарах, владеет навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций на высоком уровне, способен принимать решения в стандартных ситуациях, берет на себя ответственность за результат выполнения заданий. По итогам работы в семестре и собеседования по контрольным вопросам на дифференциальном зачете набрано 95 -100 баллов.
отлично	Отличная подготовка. Твердое знание всех разделов дисциплины. Допускаются незначительные неточности, нарушения в последовательности изложения материала. Владение необходимыми приемами и способами решения всех расчетных и качественных задач. Демонстрация высокого уровня самообразования и самоорганизации в условиях чрезвычайных ситуаций и неопределенности. Студент активно работал на семинарах, владеет навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций на высоком уровне, способен принимать решения в стандартных ситуациях, берет на себя ответственность за результат выполнения заданий. По итогам работы в семестре и собеседования по контрольным вопросам на дифференциальном зачете набрано 85 - 94 балла.
очень хорошо	Очень хорошая подготовка. Твердое знание всех разделов дисциплины с рядом неточностей. Владение необходимыми приемами и способами решения основных расчетных и качественных задач. Студент активно работал на семинарах, владеет навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций на хорошем уровне, способен принимать решения в стандартных ситуациях, берет на себя ответственность за результат выполнения заданий. По итогам работы в семестре и собеседования по контрольным вопросам на дифференциальном зачете набрано 75 - 84 балла.
хорошо	Хорошая подготовка. Знание основных разделов дисциплины. При изложении материала допускается ряд заметных ошибок и неточностей. Обучающийся владеет необходимыми приемами и способами решения основных расчетных и качественных задач, но допускает неточности. Студент работал на семинарах, владеет навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций на хорошем уровне, способен принимать решения в стандартных ситуациях, берет на себя ответственность за результат выполнения заданий. По итогам работы в семестре и собеседования по контрольным вопросам на дифференциальном зачете набрано 65 - 74 балла.



Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	Подготовка, удовлетворяющая минимальным требованиям. Знание основного содержания разделов дисциплины, допускаются грубые неточности, неправильные формулировки, нарушения в последовательности изложения материала. Допускаются ошибки в решении расчетных задач. Студент на семинарах работал неактивно, владеет навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций на удовлетворительном уровне. Студент способен принимать решения в стандартных ситуациях на минимальном уровне. По итогам работы в семестре и собеседования по контрольным вопросам на дифференциальном зачете набрано 50- 64 балла.
неудовлетворительно	Не знает значительной части основного содержания разделов дисциплины, дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Допускаются грубые ошибки в решении расчетных задач, приводящие к их неверному решению. Необходима дополнительная подготовка материала дисциплины. Студент не принимал участия в работе семинаров. По итогам работы в семестре и собеседования по контрольным вопросам на дифференциальном зачете набрано 30- 49 баллов.
плохо	Очень низкая подготовка, не знает материала дисциплины, отказывается отвечать на билет для зачета. Не может решать простые расчетные задачи. Студент не принимал участия в работе семинаров. По итогам работы в семестре и собеседования по контрольным вопросам на дифференциальном зачете набрано менее 30 баллов.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Дифзачёт) для оценки сформированности компетенции УК-8 (Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов)**

1. Основные цели, задачи и объекты дисциплины «Техногенные системы и экологический риск», ее структура и содержание.
2. Понятие «техносфера». Структура техносферы и ее основные компоненты. Этапы формирования техносферы.
3. Характеристики и опасности техносферы.
4. Критерии и параметры безопасности техносферы.
5. Основные концепции взаимодействия человек – техносфера.
6. Экологическая и промышленная безопасность.
7. Понятия «опасность». Классификация и систематизация опасностей. Виды и источники опасностей. Аксиома о потенциальной опасности. Понятие опасный и вредный факторы.
8. Природа и характеристика опасностей в техносфере. Энергоэнтропийная концепция техногенных опасностей.
9. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов. Причинные цепи возникновения техногенных опасностей. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

10. Химически опасные объекты, химическая опасность и обеспечение безопасности. Характерные поражающие факторы химически опасных объектов и специфические особенности токсической опасности.
11. Потенциально опасные процессы химических технологий. Техногенные аварии на объектах с химическими технологиями, развитие сценария аварии, фазы развития аварий.
12. Классификация предприятий по степени химической опасности.
13. Технологические методы снижения опасности.
14. Количественная оценка потенциально опасных промышленных объектов. Этапы оценки техногенных аварий.
15. Идентификация опасностей. Характеристики опасностей. Методы обнаружения опасностей (инженерный, экспертный, социологический, регистрационный, органолептический).  
Классификация инженерных методов опасности.
16. Частотный анализ аварийных событий. Этапы и подходы частотного анализа. Экспертная оценка и логические методы анализа. Дерево отказов и дерево событий.
17. Анализ и оценка возможных последствий аварий.
18. Критерии безопасности и комфортности окружающей природной среды.
19. Экологические нормативы: предельно допустимая концентрация, предельно допустимый уровень, временные нормы (временная допустимая концентрация, ориентировочно допустимая концентрация, ориентировочно безопасный уровень воздействия, ориентировочно допустимый уровень).
20. Методы установления предельных доз и токсичности.
21. Международные нормативы токсичности.
22. Классы опасности токсических веществ.
23. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха, водоемов, почвы и сельскохозяйственной продукции.
24. Производственно-хозяйственные нормативы: допустимые выбросы и сбросы, временные нормы. Санитарно-защитная зона предприятий.
25. Основные положения теории рисков. Методология оценки риска. Этапы оценки рисков и подходы к оценке риска (инженерный, модельный, экспертный и социологический).
26. Понятия, классификация и характеристика рисков.
27. Индивидуальный риск, его расчет.
28. Коллективный риск, его расчет.
29. Технический риск, его расчет.
30. Экологический риск, его расчет.
31. Социальный риск, его расчет.
32. Экономический риск, его расчет.
33. Оценка индивидуального риска угрозы здоровью при воздействии пороговых и беспороговых токсикантов. Индекс удельной смертности.
34. Построение полей риска.
35. Концепция приемлемого риска. Принципы и критерии концепции приемлемого риска.
36. Системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях и военное время.
37. Законодательство РФ в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций.
38. МЧС, основные задачи, структура и подсистемы (гражданская оборона- ГО и Российская система чрезвычайных ситуаций- РСЧС).
39. Права, обязанности и ответственность граждан РФ при чрезвычайных ситуациях.
40. Правовые источники РФ в области промышленной безопасности и экологии. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

41. Категории опасных производственных объектов. Классификация опасных производственных объектов.
42. Методы государственно-правового регулирования промышленной безопасности.
43. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.
44. Федеральный государственный надзор. Органы федерального государственного надзора, их функции.
45. Международные правовые принципы безопасности. Уровни международного сотрудничества.
46. Международное сотрудничество в области промышленной безопасности.
47. Мониторинг окружающей среды Основные объекты экологического мониторинга.
48. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды Основные международные организации по охране окружающей природной среды. Декларации ООН по окружающей среде.
49. Стратегии взаимодействия общества и природы. Ресурсная концепция. Биосферная концепция. Концепция устойчивого развития. Основные принципы устойчивого развития.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Дифзачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием)**

1. Классификация химически опасных веществ.
2. Неорганические и органические токсиканты. Источники поступления химически опасных веществ в организм человека.
3. Вещества общедовитого действия. Вещества, нарушающие кислородтранспортные функции крови. Химические вещества, нарушающие тканевые процессы биоэнергетики. Противоядия для токсических веществ общедовитого действия.
4. Химические вещества нейротоксического действия. Противоядия при отравлениях веществами нейротоксического действия.
5. Химические вещества цитотоксического действия, их действие на живые организмы.
6. Действие ионов металлов и металлоорганических соединений на функции живых организмов.
7. Охарактеризуйте свойства микотоксинов, антибиотиков, и наркотических веществ.
8. Превращения химических веществ в окружающей среде.
9. Основные направления профилактики вредного воздействия химических соединений на организм.
10. Явление радиоактивности. Стабильные и радиоактивные нуклиды. Типы распада. Основной закон радиоактивного распада.
11. Естественные и техногенные радионуклиды, источники их поступления в среду обитания.
12. Основные показатели радиоактивности.
13. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Биологическое действие различных типов ядерных излучений.
14. Общие принципы и основные методы регистрации ионизирующих излучений.
15. Радиационная безопасность, основные нормативные документы.
16. Радиационная защита.
17. Переработка, изоляция и захоронение отработанного ядерного топлива и радиоактивных отходов.
18. Виды негативного воздействия на окружающую среду.
19. Методы обеспечения экологической безопасности.
20. Загрязнение и защита атмосферы.
21. Аппараты очистки вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу.
22. Загрязнение и защита гидросферы.

23. Методы очистки воды.
24. Загрязнение и защита литосферы.
25. Методы защиты почвенных ресурсов.
26. Сбор и ликвидация твердых и жидких отходов.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Белов П. Г. Техногенные системы и экологический риск / Белов П. Г., Чернов К. В. ; под общ. ред. Белова П.Г. - Москва : Юрайт, 2022. - 366 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489870> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-00605-6 : 1129.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=784899&idb=0>.
2. Белов П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общей редакцией П. Г. Белова. - Москва : Юрайт, 2023. - 366 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00605-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=844512&idb=0>.
3. Гаджимусаева З. Г. Техногенные системы и экологический риск : курс лекций / Гаджимусаева З. Г., Ашурбекова Т. Н. - Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2022. - 128 с. - Книга из коллекции ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=831396&idb=0>.
4. Хлуденева Наталья Игоревна. Эколого-правовые ограничения и стимулы экономической деятельности в России : Монография / Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 192 с. - Дополнительное профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-017680-2. - ISBN 978-5-16-110327-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=836609&idb=0>.
5. Хван Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник / Т. А. Хван. - 6-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 253 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04698-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846259&idb=0>.
6. Павлова Елена Ивановна. Экология транспорта : Учебник и практикум для вузов / Павлова Е. И., Новиков В. К. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 418 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-12793-5. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=764698&idb=0>.
7. Медведева Светлана Алексеевна. Экология техносферы: практикум : Учебное пособие / Иркутский национальный исследовательский технический университет. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2023. - 200 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-718-3. - ISBN 978-5-16-108022-1. - ISBN 978-5-16-015594-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=836840&idb=0>.
8. Герасименко Виктор Поликарпович. Экология природопользования : Учебное пособие / Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 355 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-012098-0. - ISBN 978-5-16-104841-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=837517&idb=0>.
9. Гурова Татьяна Федоровна. Экология и рациональное природопользование : Учебник и

практикум для вузов / Гурова Т. Ф., Назаренко Л. В. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 188 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07032-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=764518&idb=0>.

10. Сазонов Э. В. Экология городской среды : учебное пособие / Э. В. Сазонов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 275 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07282-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=840087&idb=0>.

#### Дополнительная литература:

1. Экологическое состояние водных объектов Нижнего Новгорода : монография / под общ. ред. Д. Б. Гелашвили ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Верхне-Волж. территор. упр. по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Ком. охраны окружающей среды и природных ресурсов г. Н. Новгорода. - Н. Новгород : Изд-во Нижегород. гос. ун-та, 2005. - 414 с., 66 л. ил. - ISBN 5-85746-871-X : 120-00., 11 экз.

2. Мандра Ю. А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций / Мандра Ю. А., Степаненко Е. Е., Поспелова О. А. - Ставрополь : СтГАУ, 2015. - 100 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СтГАУ - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=716810&idb=0>.

3. Мананков А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум / А. В. Мананков. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 186 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07885-5. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847446&idb=0>.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. интернет-служба экстренной психологической помощи МЧС России [Электронный ресурс - <http://www.psi.mchs.gov.ru/>];
2. информационный сайт «Радиационная безопасность населения РФ» [Электронный ресурс - <http://rb.mchs.gov.ru/>];
3. официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс - <http://www.gks.ru/>];
4. официальный сайт Национального антитеррористического комитета РФ [Электронный ресурс - <http://nac.gov.ru/>];
5. официальный сайт Министерства внутренних дел РФ [Электронный ресурс - <https://xn--b1aew.xn--p1ai/>];
6. Главное управление по контролю за оборотом наркотиков [Электронный ресурс - [https://xn--b1aew.xn--p1ai/mvd/structure1/Glavnie\\_upravlenija/gunk/](https://xn--b1aew.xn--p1ai/mvd/structure1/Glavnie_upravlenija/gunk/)];
7. информационный портал «Служба помощи при зависимости» [Электронный ресурс - <http://www.narkonet.ru/>];
8. информационно-публицистический ресурс «Нет наркотикам» [Электронный ресурс - [http://www.narkotiki.ru/1\\_30.htm](http://www.narkotiki.ru/1_30.htm)];
9. web атлас по БЖД [Электронный ресурс - <http://www.sci.aha.ru/>];
10. ОБЖ каталог [Электронный ресурс - <http://xn--80aajzhsz.xn--90akw.xn--p1ai/>].

#### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Автор(ы): Колякина Елена Валерьевна, доктор химических наук, доцент.

Рецензент(ы): Лазарев Михаил Алексеевич, кандидат химических наук.

Заведующий кафедрой: Гришин Дмитрий Федорович, доктор химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии химического факультета от 7 мая 2023 года, протокол № 7.