

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.08.2 Техногенные системы и экологический риск

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

**Автор программы:**

Кандидат химических наук, Урядникова Марина Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	19

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	Критически оценивает полученные результаты и перспективы их использования в соответствии с современными представлениями науки и техники

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		3	4	7	8
1	Восстановление и рекультивация нарушенных природных объектов		+		
2	Дисперсные системы			+	
3	Коллоидно-химические методы защиты окружающей среды			+	
4	Преддипломная практика				+

5	Процессы на поверхности раздела фаз		+		
6	Физикохимия биополимеров			+	
7	Химические аспекты экологии	+			

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» изучается в 4 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

### 3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
Зачет	-

### 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
4 семестр					
1	Техногенные системы: определение, классификация.	2	2	6	Научный доклад; Тестирование
2	Основы теории опасностей	2	2	6	Научный доклад
3	Методы оценки и управления риском.	2	2	6	коллоквиум
4	Мониторинг окружающей среды. Устойчивое развитие	2	2	6	Научный доклад; Тестирование
5	Методы снижения загрязнения окружающей среды	4	4	6	собеседование, опрос

6	Ресурсосберегающие технологии	2	2	6	Научный доклад
7	Правовые основы обеспечения экологической безопасности. Экологическое законодательство.	2	2	4	коллоквиум

### **Тема 1. Техногенные системы: определение, классификация. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Техногенные системы: определение, классификация. Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды, их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт, с/х. Глобальные экологические проблемы

#### **Практическое занятие.**

1. Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства.
2. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Воздействие техногенных систем на окружающую среду.
2. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды, их источники.
3. Глобальные экологические проблемы.

### **Тема 2. Основы теории опасностей (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Основные теории опасностей. Классификация опасностей. Природа и характеристика опасностей в техносфере. Предварительный анализ опасности. Метод анализа опасности и работоспособности. Анализ вида, последствий и критичности отказов.

#### **Практическое занятие.**

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

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Основы глобального экологического прогнозирования.
2. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них.

### **Тема 3. Методы оценки и управления риском. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Методология анализа риска при нормальном функционировании производств. Неопределенности в оценках риска. Риски от воздействия нескольких опасностей. Методы оценки и управления риском. Модели изучения рисков.

#### **Практическое занятие.**

1. Принципы расчета экологического риска.
2. Построение полей рисков.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Региональная оценка риска.
2. Экономический подход к проблемам безопасности. Стоимостная оценка риска.

### **Тема 4. Мониторинг окружающей среды. Устойчивое развитие (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Безопасность или защита человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации – важнейшая проблема современности. Проблема количественной оценки разнородных опасностей. Мониторинг окружающей среды. Устойчивое развитие.

#### **Практическое занятие.**

1. Критерии оценки качества окружающей среды.
2. Расчеты, связанные с использованием или оценкой предельных величин.
3. Экологические последствия загрязнения окружающей среды и проблемы экотоксикологии.
4. Зоны экологического риска.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Оценка воздействия на окружающую среду.
2. Пути превращения загрязнителей в окружающей среде

### **Тема 5. Методы снижения загрязнения окружающей среды (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Технологические методы уменьшения объема сточных вод. Схемы организации оборотного водоснабжения. Методы очистки сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических веществ, питательных веществ и термальных загрязнений. Переработка и обезвреживание твердых бытовых отходов. Проблемы захоронения радиоактивных отходов. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей: абсорбция, адсорбция, конденсация. Очистка от пыли

#### **Практическое занятие.**

1. Характер и масштабы стационарных и аварийных химических выбросов. Динамика и прогнозы.
2. Проблемы локализации, консервации и захоронения радиоактивных отходов.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Методы очистки сточных вод.
2. Использование твердых отходов в промышленности.

### **Тема 6. Ресурсосберегающие технологии (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Ресурсосберегающие технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, создание замкнутых технологических процессов.

#### **Практическое занятие.**

1. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий.
2. Современные энергетические технологии
3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Значение малоотходных и безотходных технологий
2. Эффективные энергосберегающие технологии

### **Тема 7. Правовые основы обеспечения экологической безопасности. Экологическое законодательство. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Правовые основы обеспечения экологической безопасности. Экологическое законодательство. Методы управления природопользованием. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза, лицензирование природопользования, сертифицирование. Экологическая безопасность и страхование.

#### **Практическое занятие.**

1. Экологическая экспертиза.
2. Экологическая безопасность и страхование.
3. Лицензирование природопользования.

### Задания для самостоятельной работы.

1. Экологический аудит.
2. Сертифицирование, декларирование безопасности опасных промышленных объектов

### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

#### 4.1. Распределение баллов:

4 семестр

- текущий контроль – 60 баллов
- контрольные срезы – 4 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Техногенные системы: определение, классификация	Научный доклад	20	20 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 15-19 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 8-14 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 7 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
		Тестирование(контрольный срез)	10	1 правильный ответ - 1 балл
2.	Основы теории опасностей	Научный доклад	10	10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы



3.	Методы оценки и управления риском.	коллоквиум(контрольный срез)	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов:</p> <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
4.	Мониторинг окружающей среды. Устойчивое развитие	Научный доклад	10	<p>10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p>
		Тестирование	10	1 правильный ответ - 1 балл

5.	Методы снижения загрязнения окружающей среды	собеседование, опрос(контрольный срез)	10	<p>Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 9-10 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания программного материала, Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений – 6-8 балла Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 3-5 балла Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 2 балл</p>
6.	Ресурсосберегающие технологии	Научный доклад	10	<p>10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию  7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы  6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы  0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p>

7.	Правовые основы обеспечения экологической безопасности. Экологическое законодательство.	<b>коллоквиум(контрольный срез)</b>	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов:</p> <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
8.	Премиальные баллы		10	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены за выполнение творческих заданий на выбор студента в зависимости от темы.
9.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		50	студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
10.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### **КОЛЛОКВИУМ**

### Тема 3. Методы оценки и управления риском.

1. Ресурсосберегающие технологии.
2. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий.
3. Классификация аварийных ситуаций. Анализ причин возникновения аварий. Оценка последствий.
4. Химическая опасность, химически опасные объекты и обеспечение безопасности.
5. Основные теории опасностей. Классификация опасностей. Природа и характеристика опасностей в техносфере.
6. Методология анализа риска при нормальном функционировании производств.
7. Неопределенности в оценках риска. Риски от воздействия нескольких опасностей.
8. Региональная оценка риска.
9. Безопасность и риск. Основные положения теории риска. Классификация рисков.
10. Структура полного ущерба как последствий аварий на технических объектах. Составляющие прямого и косвенного ущерба. Общая структура анализа техногенного риска.
11. Методы оценки и управления риском. Модели изучения рисков. Принципы расчета онкологического риска. Построение полей рисков.
12. Пути снижения аварийного риска. Риски и химическая безопасность г. Тамбова.
13. Оценка и управление риском.

### Тема 7. Правовые основы обеспечения экологической безопасности. Экологическое законодательство.

1. Устойчивое развитие и экологическая безопасность.
2. Мониторинг окружающей среды.
3. Экологическое законодательство Российской Федерации.
4. Основные понятия: экологическая безопасность, уязвимость, опасность.
5. Техногенные системы: определение, классификация.
6. Экологическая экспертиза, лицензирование природопользования, сертифицирование.
7. Воздействие техногенных систем на окружающую среду.
8. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды, их источники.
9. Глобальные экологические проблемы.
10. Методы очистки сточных вод.
11. Технологические схемы уменьшения объема сточных вод. Схемы организации оборотного водоснабжения.
12. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей.
13. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей. Очистка от пыли.

### Научный доклад

#### Тема 1. Техногенные системы: определение, классификация.

1. Основные составляющие окружающей природной среды: атмосфера, гидросфера, литосфера
2. Взаимосвязь численности народонаселения, потребления природных ресурсов и загрязнения окружающей природной среды
3. Комбинирование производств. Территориально-производственные комплексы, эколого-промышленные парки
4. Масштабы современных прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду в концепции устойчивого развития. Проблемы техногенной безопасности
5. Требования к энерго- и ресурсосберегающим технологиям; бессточные технологические системы (на примере создания замкнутых водооборотных систем)
6. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивое динамическое равновесие (гомеостаз, круговороты веществ и энергии)

## Тема 2. Основы теории опасностей

1. Риск, как один из способов оценки опасности. Понятие риска
2. Классификация опасностей
3. Анализ причин возникновения аварий, оценка последствий, ликвидация последствий (опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия)
4. Оценка устойчивости работы химического предприятия в условиях чрезвычайной ситуации (основные понятия)
5. Надежность оборудования, системы диагностики и управления для обеспечения безопасности химических производств (основные определения и понятия теории надежности, безопасности и риска)
6. Опасные природные явления, их краткая характеристика, основа оценки риска ЧС природного характера

## Тема 4. Мониторинг окружающей среды. Устойчивое развитие

1. Глобальная система мониторинга
2. Методы управления природопользованием
3. Утилизация отходов. Вторичное использование отходов
4. Твердые отходы, источники их образования: городской мусор, отходы промышленного и сельскохозяйственного производства
5. Загрязнение почв. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов.
6. Технологические методы уменьшения объема сточных вод (оптимизация водопотребления, рациональное водопользование)
7. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы: климатические изменения, нарушение озонового слоя и др.
8. Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья – основная стратегия устойчивого развития

## Тема 6. Ресурсосберегающие технологии

1. Экологическое законодательство. Законодательные и нормативные документы
2. Оценка воздействия на окружающую среду
3. Экологическая экспертиза,
4. Лицензирование и сертифицирование природопользования,
5. Экологический аудит

## **собеседование, опрос**

## Тема 5. Методы снижения загрязнения окружающей среды

1. Классификация радиоактивных отходов, обезвреживание и переработка
2. Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов (мусоросжигательные заводы, мусороперерабатывающие заводы)
3. Методы переработки твердых отходов, полигоны по обезвреживанию и захоронению твердых бытовых отходов
4. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях (абсорбция, адсорбция, конденсация, каталитическая нейтрализация и др.)
5. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод (механические, химические, физико-химические, биологические)

## Тестирование

Тема 1. Техногенные системы: определение, классификация.

### 1. Работоспособность – это ...

- состояние объекта, при котором он способен выполнять все заданные функции в полном объеме
- состояние объекта, при котором он способен выполнять часть функций в частичном объеме
- состояние объекта, при котором он способен выполнять все или часть возложенных на него функций в полном или частичном объеме
- состояние объекта, при котором он соответствует требованиям, установленным нормативно-технической документацией

### 2. Основные задачи надежности ...

- статистическая оценка и анализ надежности
- прогнозирование надежности
- синтез надежности на этапе проектирования
- оптимизация показателей надежности

### 3. Отказ – это ...

- событие, заключающееся в нарушении работоспособности
- переход объекта с одного уровня работоспособности на другой
- переход объекта в неработоспособное состояние
- событие, характеризующее нарушение исправного состояния объекта

### 4. Сохраняемость объекта – это ...

- свойство объекта при его хранении
- свойство объекта сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтнопригодности в течении и после хранения и транспортировки
- свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время транспортировки
- а-свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время и после транспортировки

### 5. Безопасность объекта – это ...

- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для технологического процесса
- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для окружающей среды
- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для производства
- свойство объекта не допускать опасных ситуаций для жизни людей и окружающей среды

### 6. Живучесть системы – это ...

- свойство системы, противостоять возмущениям режима
- свойство системы, заключающееся в локальности отказа
- способность сохранять работу при предельных режимах
- свойство объекта противостоять локальным возмущениям и отказам

### 7. Ремонтнопригодность объекта – это ...

- свойство объекта ,закключающееся в возможности ремонтировать
- свойство объекта, заключающееся в приспособлении к обнаружению и предупреждению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности
- свойство объекта, заключающееся в возможности предупреждения отказов и их устранения путем проведения ремонтов
- свойство объекта,сохранять значения показателей безотказности

### **8.Вероятность безотказной работы – это ...**

- а.функция надежности
- а.функция ненадежности
- \*а.вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных условиях отказа не произойдет
- а.противоположный показатель вероятности отказа

### **9.Вероятность отказа – это ...**

- функция надежности
- функция ненадежности
- вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных условиях произойдет отказ
- противоположный показатель вероятности безотказной работы

### **10.Частота отказа – это ...**

- производная от функции ненадежности
- дифференциальная функция распределения
- число, показывающее, как часто объект отказывает
- отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу работающих

## **Тема 4. Мониторинг окружающей среды. Устойчивое развитие**

### **1. Экологический мониторинг - это:**

1. Наблюдение за состоянием окружающей среды.
2. Прогноз экологической ситуации.
3. Система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды.
4. Анализ получаемых данных о состоянии окружающей среды.
5. Система наблюдений за состоянием окружающей среды.

### **2. ПДК - это:**

1. Норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека.
2. Концентрация вредного вещества в окружающей среде.
3. Допустимое содержание выбросов в воздухе.
4. Характеристика загрязнения среды.

### **3. По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды?**

1. По прозрачности.
2. По отсутствию запаха.
3. По отсутствию пузырьков газа.
4. По значениям ПДК по каждому показателю.
4. Назовите основной источник поступления углекислого газа в атмосферу:

1. Предприятия топливно-энергетического комплекса.
2. Химические заводы.
3. Железнодорожный транспорт.

4. Сточные воды.
5. Какие меры наиболее реальны и эффективны для снижения запыленности воздуха населенных пунктов?
  1. Установление санитарно-защитных зон.
  2. Удаление промышленных предприятий из населенного пункта.
  3. Ограничение движения автотранспорта.
  4. Ликвидация пустырей и стройплощадок.
6. Содержание каких минеральных солей обуславливает общую жесткость воды?
  1. Сульфаты и хлориды.
  2. Карбонаты и гидрокарбонаты.
  3. Нитраты.
  4. Соли кальция и магния.
7. Эвтрофикации водоемов способствует повышенное содержание в воде:
  1. Минеральных солей.
  2. Растворенного кислорода.
  3. Взвешенных частиц.
  4. Микробиологических загрязнений.
8. К каким загрязнителям воздуха наиболее чувствительны лишайники?
  1. Озон.
  2. Диоксид азота.
  3. Диоксид серы.
  4. Диоксид углерод.
9. Какой газ представляет наибольшую экологическую опасность для людей, проживающих и работающих в условиях подвальных и полуподвальных помещений?
  1. Озон.
  2. Гелий.
  3. Диоксид азота.
  4. Радон.
10. Какие загрязнители почв приобретают повышенную подвижность только в условиях кислых почв?
  1. Минеральные соли.
  2. Тяжелые металлы.
  3. Удобрения.
  4. Нефтепродукты.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

#### **Типовые вопросы зачета (ПК-4)**

1. Тяжелые металлы. Поведение тяжелых металлов в атмосфере. Поведение Тяжелых металлов в гидросфере.
2. Хлорорганические экотоксиканты.
3. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование.

#### **Типовые задания для зачета (ПК-4)**

Типовые темы докладов

1. Экологическая токсичность продуктов нефтедобычи.
2. Виды загрязнений окружающей среды на территории Тамбовской области.
3. Токсическое действие минеральных удобрений.



#### 4. Пестициды: их химическое строение, распад, поведение в биосфере, токсичность.

Типовые вопросы коллоквиума

1. Устойчивое развитие и экологическая безопасность.
2. Мониторинг окружающей среды.
3. Экологическое законодательство Российской Федерации.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-4	Способен анализировать опасность техногенных систем и оценивать риски их работы, грамотно подобрать технологические процессы с меньшим влиянием на окружающую среду. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. Владеет предметной терминологией.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-4	Не способен разбираться в пройденном материале. Не владеет предметной терминологией.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

#### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

#### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Ефремов, И. В., Рахимова, Н. Н. Техногенные системы и экологический риск : практикум. - Весь срок охраны авторского права; Техногенные системы и экологический риск. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 174 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54166.html>
2. Вигдорович В.И., Габелко Н.В. Техногенные системы и экологический риск : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2004. - 212 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Степаненко Е. Е., Мандра Ю. А., Пospelова О. А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 100 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438834>
2. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность : Учеб. пособие для студ. вузов. - М.: Академия, 2002. - 479 с.
3. Гринин А.С., Новиков В.Н. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях : Учеб. пособие. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. - 327 с.

### **6.3 Иные источники:**

1. Интернет-энциклопедии - <http://www.rubicon.com/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.