

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

« 28 »  Шилов С.П.  
2020 г.



**МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль Экология и техносферная безопасность  
Форма обучения: очная

Третьякова Т.В. Мониторинг безопасности при эксплуатации промышленного оборудования. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность, квалификация бакалавр, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Мониторинг безопасности при эксплуатации промышленного оборудования [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

### 1. Пояснительная записка

Дисциплина «Мониторинг безопасности при эксплуатации промышленного оборудования» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность является дисциплиной базовой части подготовки бакалавра. Ее основное предназначение - изучение мероприятий по защите окружающей среды, базирующихся на регулярном наблюдении, контроле и сборе информации об опасных процессах и явлениях, а также позволяющих осуществлять защиту окружающей среды.

*Цель дисциплины:* направлена на формирование соответствующих навыков у обучающихся для решения задач обеспечения безопасности человека в техносфере.

*Задачи дисциплины:* формирование знаний об организации мониторинга безопасности, оценки и прогнозирования факторов риска; формирование навыков выбора средств и методов измерений для оценки уровня загрязнений объектов окружающей среды.

работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК 6 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	<p>Знает принципы и методы формирования программы контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах</p> <p>Умеет осуществлять формирование программы контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах</p>
ПК 12 владением навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях	<p>Знает экологическую политику и цели предприятия в области охраны окружающей среды, правовую и нормативно-техническую документацию по вопросам экологии на предприятии; факторы риска природного и техногенного происхождения;</p> <p>Умеет определять значимые экологические аспекты деятельности организации для любого типа организаций; проводить анализ и оценку экологической деятельности предприятия; разрабатывать рекомендации и предложения, направленные на ее совершенствование</p>
ПК 13 владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	<p>Знает правовую и нормативно-техническую документацию по вопросам охраны труда и промышленной безопасности на предприятии; факторы риска природного и техногенного происхождения;</p> <p>Умеет выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; применять знания при участии в работе комиссий по проведению проверок в области охраны труда и промышленной безопасности на предприятии</p>

## 2. Структура и объем дисциплины

Семестр 8. Форма промежуточной аттестации - экзамен. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		8 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b> <b>час</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	144	144
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		
Лекции	24	24
Практические занятия		
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	24	24
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	96	96
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

## 3 Система оценивания

Изучение тем и вопросов, выделенных на самостоятельное изучение. Обучающийся должен ознакомиться с вопросами по основной литературе и законспектировать этот материал. Конспект может быть полный, в виде опорного конспекта и т.п.

- Выполнение рефератов, докладов, сообщений. Обучающийся может по желанию выбрать тему реферата и выступить с докладом на семинарском занятии. Материалы реферата могут быть изложены также на лекции как фрагментарно, так и в виде презентации, если преподаватель сочтет это важным и нужным.
- Подготовка к лабораторной работе. На каждом занятии рассматриваются теоретические вопросы. Обучающийся должен подготовиться к ним и принять участие в обсуждении теоретических вопросов. При подготовке к практической работе обучающийся в тетради для лабораторных работ записывает название работы, чертит необходимые графики, таблицы, схемы, рисунки и оставляет место для выводов.
- Подготовка к коллоквиуму. По основным разделам дисциплины проводятся коллоквиумы. Обучающийся готовится по вопросам коллоквиума и приходит на собеседование. Преподаватель в форме диалога обсуждает вопросы и выставляет оценку.
- Подготовка к контрольной работе, тестированию. Один раз в семестр проводится итоговая контрольная работа, она может быть в виде теста или в виде вопросов по вариантам. Преподаватель назначает дату проведения работы и обговаривает тематику. Обучающийся повторяет теоретические вопросы, готовится к контрольной работе.

### Критерии оценивания

Процедура оценивания производится в форме устного ответа на вопросы по дисциплине. Семестровый курс предлагается оценивать по шкале в 100 баллов. Для экзамена предлагается следующая шкала, обеспечивающая сопоставимость с пятибалльной шкалой.

Вид аттестации	Допуск к аттестации	Зачёт	Зачет с оценкой (соответствие рейтинговых баллов и академических оценок)		
			Удовл.	Хорошо	Отлично

Рейтинговая система	40 баллов	61 балл	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов
---------------------	-----------	---------	--------------	--------------	---------------

Критерии оценки устного ответа

8-10 баллов. В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

6-7 баллов. Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

3-5 баллов. Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0-2 балла. Тема частично раскрыта. Понятийный аппарат освоен слабо. Понимание материала фрагментарное. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину.	4	2		2	
2.	Гигиена труда.	4	2		2	
3	Производственный микроклимат и его нормирование	4	2		2	
4	Методы защиты от факторов микроклимата	6	2		4	
5	Классификация химически опасных веществ и гигиеническое нормирование	6	2		6	
6	Производственная пыль и борьба с ней	8	2		6	
7	Производственная вентиляция	6	2		4	
8	Свет как	6	2		4	

	производственный фактор (нормирование, основные светотехнические характеристики, методы расчета )					
9	Законодательные акты по производственной санитарии и гигиене труда.	8	2		6	
	ИТОГО	54	18		36	

**4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам дисциплины**

**3.1. Тематический план дисциплины**

Таблица 2

№	Темы	Виды аудиторной работы (в час.)			Итого аудиторных часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Модуль 1.				
1	Мониторинг как элемент оценки опасности при эксплуатации промышленных объектов	2	2		4
2	Системы наблюдений за состоянием природной среды и промышленных объектов.	2	4		6
3	Регламент предприятия по проведению мониторинга технического состояния.	2	4		6
5	ВСЕГО по модулю	6	10		16
6	Модуль 2				
7	Комплексный мониторинг технического состояния опасных производственных объектов (ОПО)	1	5		6
8	Внедрение и эксплуатация систем	1	5		6

	комплексного мониторинга (СКМ) оборудования				
9	Управление в сфере мониторинга надежности оборудования	2	4		6
	ВСЕГО по модулю	4	14		18
	Модуль 3				
11	Архитектура и компоненты системы мониторинга выбросов	2	2		4
12	Мониторинг оборудования опасных производств.	2	2		4
13	Система программно-технических средств и организационно-технических мер мониторинга	2	4		6
	ВСЕГО по модулю	6	8		14
	Итого	16	32		48

### 3.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

#### Модуль 1.

#### Мониторинг как элемент оценки опасности при эксплуатации промышленных объектов

**Содержание:** Серия стандартов «Мониторинг оборудования опасных производств». Системы наблюдений за состоянием природной среды и промышленных объектов. Регламент предприятия по проведению мониторинга технического состояния. Принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности. Методы решения задач обеспечения производственной и экологической безопасности. Уровень безопасности.

#### Модуль 2.

Комплексный мониторинг технического состояния опасных производственных объектов (ОПО)

**Содержание:** Установка систем мониторинга выбросов как необходимый этап программы повышения экологической безопасности. Внедрение систем экологического мониторинга и следующие за этим мероприятия по снижению выбросов. Особенности внедрения систем контроля. Оптимальные решения при проектировании систем автоматизированного контроля выбросов (САКВ) Методы и средства проведения мониторинга безопасности; основные требования российского законодательства в области промышленной, экологической безопасности.

#### Модуль 3.

#### Мониторинг оборудования опасных производств

**Содержание:** Мониторинг технического состояния агрегатов. Количественные показатели надежности. Ресурсы надёжности. Виды отказов систем. Совершенствования показателей надежности. Основные факторы надежности технических систем. Условия безопасности технологических процессов. Структура и характеристика техногенного объекта. Современные технологиями мониторинга безопасности при эксплуатации промышленных объектов. Управление в сфере мониторинга надежности оборудования. Виды контроля технических систем. Достоверность функционирования технического объекта. Основные средства обеспечения надежности технических систем. Система программно-технических средств и организационно-технических мер мониторинга.

#### Планы практических занятий

**Тема:** Серия стандартов «Мониторинг оборудования опасных производств».

#### План:

1. Основные требования российского законодательства в области промышленной, экологической безопасности.
2. Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности.

3. Стандартизация правил и процедур создания, внедрения и эксплуатации систем комплексного мониторинга (СКМ) оборудования опасных производственных объектов (ОПО),

**Тема:** Системы наблюдений за состоянием природной среды и промышленных объектов

1. Методы химического анализа.
2. Результат мониторинга объекта.
3. Принципиальное отличие мониторинга состояния от мониторинга параметров

**Тема:** Регламент предприятия по проведению мониторинга технического состояния.

1. Принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности.
2. Регламент предприятия по проведению мониторинга технического состояния, учитывающий специфику работы и конструктивные особенности оборудования

**Тема:** Методы решения задач обеспечения производственной и экологической безопасности.

**План:**

1. Уровень безопасности
2. Система диагностики и мониторинга.
3. Базовые принципы создания службы мониторинга надежности оборудования на предприятии.
4. Причин возникновения дефектов и неисправностей;
5. Регулирование параметров технологического процесса

**Тема:** Установка систем мониторинга выбросов

**План:**

1. Установка систем мониторинга выбросов как необходимый этап программы повышения экологической безопасности
2. Основные принципы реализации комплексного мониторинга оборудования,

**Тема:** Внедрение систем экологического мониторинга

1. Внедрение систем экологического мониторинга и следующие за этим мероприятия по снижению выбросов
2. Особенности внедрения систем контроля.
3. Наблюдаемость и оценка технического состояния агрегатов.

**Тема:** Оптимальные решения при проектировании систем автоматизированного контроля выбросов (САКВ).

1. Системах мониторинга 1-го класса, используемых для всех агрегатов опасного производства,
2. Принципы построения и реализации СКМ, определения категории оборудования, подлежащего мониторингу,
3. Матрица анализа риска, оценки состояния диагностируемого оборудования.
4. Классы СКМ, требования к службе мониторинга надежности оборудования.

**Тема:** Методы и средства проведения мониторинга безопасности.

1. Контроль и оценка технического состояния оборудования при приемочных испытаниях
2. Контроль и оценка технического состояния процессе эксплуатации различными видами
3. Контроль и оценка технического состояния выявлению дефектных узлов оборудования и
4. Периодичность проведения регламентных работ (для оборудования, находящегося эксплуатации);
5. Эксплуатации оборудования ОПО по фактическому состоянию,

**Тема:** Мониторинг технического состояния агрегатов

1. Количественные показатели надежности. Ресурсы надёжности.
2. Виды отказов систем. Совершенствования показателей надежности.
3. Основные факторы надежности технических систем.
4. Основные средства обеспечения надежности технических систем.

**Тема:** Условия безопасности технологических процессов.

1. Структура и характеристика техногенного объекта.
2. Современные технологии мониторинга безопасности при эксплуатации промышленных объектов.
3. Мониторинг промышленного оборудования.

**Тема:** Управление в сфере мониторинга надежности оборудования.

1. Виды контроля технических систем.

2. Ведение технологического режима объекта мониторинга (ОМ) с учетом его технического состояния.
3. Мониторинг состояния объектов.

**Тема:** Достоверность функционирования технического объекта.

1. Причин возникновения дефектов и неисправностей;
2. Регулирование параметров технологического процесса для минимизации деструктивных нагрузок, действующих на ОМ, с целью обеспечить максимальный ресурс безопасной эксплуатации оборудования ОПО.
3. Мониторинг опасных объектов.

**Тема:** Виды контроля технических систем.

1. Виды контроля технических систем.
2. Достоверность функционирования технического объекта.
3. Мониторинг утечек.

**Тема:** Система программно-технических средств и организационно-технических мер мониторинга

1. Причин возникновения дефектов и неисправностей.
2. Регулирование параметров технологического процесса для минимизации деструктивных нагрузок, действующих на ОМ.
3. Система программно-технических средств и организационно-технических мер,
4. Обеспечения наблюдаемости технического состояния объекта.

### 1.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

#### Образцы тестовых заданий

*На каждый из предложенных вопросов выберите один ответ, который считаете правильным:*

1. Надежность - это:

- А) свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени и в заданных пределах значения установленных эксплуатационных показателей
- Б) свойство улучшать в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования
- В) свойство, противоположное понятию «Отказ»
- Г) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией
- Д) состояние объекта, при котором он обеспечивает нормальное применение объекта по назначению

2. Надежность включает в себя в зависимости от назначения объекта или условий его эксплуатации ряд простых свойств (указать неправильный ответ):

- 1) срок службы
- 2) безотказность
- 3) долговечность
- 4) ремонтпригодность
- 5) сохраняемость

3. Объект – это:

- А) техническое изделие определенного целевого назначения, рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации
- Б) простейшая составная часть изделия, в задачах надежности может состоять из многих элементов
- В) технический элемент любого целевого назначения
- Г) простейший составной элемент
- Д) технический элемент определенного целевого назначения, рассматриваемый исключительно в период эксплуатации

4. Свойства, характеризующие только надежность изделия:

- 1) долговечность, ремонтпригодность
- 2) отказ, дефект;
- 3) сохраняемость, исправность;
- 4) исправность, работоспособность.

- 5) безотказность, работоспособность;
5. К понятию «Состояние изделий» относятся термины:
- 1) отказ, повреждение
  - 2) сохраняемость, предельное состояние
  - 3) исправность, работоспособность
  - 4) исправность, сохраняемость
  - 5) отказ, дефект
6. Работоспособность – это:
- А) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД
  - Б) состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо, но нецелесообразно
  - В) состояние объекта, при котором он находится в исправном состоянии
  - Г) состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций
  - Д) состояние объекта, при котором он отвечает требованиям норм НТД
7. Работоспособный объект:
- 1) может выполнять все заданные функции, сохраняя значения заданных параметров
  - 2) отвечает требованиям норм НТД
  - 3) находится в исправном состоянии
  - 4) может выполнять часть заданных функций
  - 5) другой вариант
8. Исправность – это:
- А) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией (НТД).
  - Б) состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо но нецелесообразно
  - В) состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции находится
  - Г) состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций
  - Д) состояние объекта, при котором он отвечает требованиям части норм НТД
8. Технически исправный объект:
- 1) отвечает всем требованиям НТД
  - 2) может выполнять все заданные функции, сохраняя значения заданных параметров
  - 3) находится в работоспособном состоянии
  - 4) может выполнять часть заданных функций
  - 5) другой вариант
9. Предельное состояние – это:
- А) состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо или нецелесообразно
  - Б) состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо, но целесообразно
  - В) состояние объекта, при котором его применение по назначению нецелесообразно, но допустимо
  - Г) состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо и целесообразно
  - Д) другой вариант
10. Технический ресурс - это:
- 1) наработка до предельного состояния
  - 2) срок сохраняемости
  - 3) срок службы
  - 4) наработка до отказа
  - 5) наработка до списания
11. Невосстанавливаемые объекты – это:
- А) объекты, для которых работоспособность в случае возникновения отказа, не подлежит восстановлению;
  - Б) объекты, работоспособность которых может быть восстановлена только путем замены
  - В) объекты, работоспособность которых может быть восстановлена, в том числе и путем замены
  - Г) объекты электроники и нанотехнологии
  - Д) объекты оборонного назначения
12. Восстанавливаемые объекты – это:
- А) объекты, работоспособность которых может быть восстановлена, в том числе и путем замены
  - Б) объекты, работоспособность которых может быть восстановлена только путем замены
  - В) объекты, для которых работоспособность в случае возникновения отказа, не подлежит

восстановлению

13. К отказам функционирования относится:

- А) поломка зубьев шестерни
- Б) усталость металла,
- В) износ оборудования
- Г) потеря точности станка
- Д) коррозия металла

14. Отказы параметрические - это отказы, при которых:

- А) некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах
- Б) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.
- В) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений
- Г) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.
- Д) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений

15. Отказы случайные - это отказы:

- А) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.
- Б) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.
- В) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений
- Г) при которых некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах
- Д) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений

16. Отказы систематические - это отказы:

- А) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений
- Б) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.
- В) некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах
- Г) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.
- Д) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений

17. К систематическим отказам относится (указать неправильный ответ):

- А) поломка зубьев шестерни
- Б) усталость металла,
- В) износ оборудования
- Г) старение оборудования
- Д) коррозия металла

18. К параметрическим отказам относится:

- А) потеря точности станка
- Б) усталость металла,
- В) износ оборудования
- Г) поломка зубьев шестерни
- Д) коррозия металла

19. Безотказность – это:

- А) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени
- Б) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов
- В) свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования
- Г) свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению

причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

Д) Другое

20. Долговечность – это:

А) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

Б) свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования

В) свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

Г) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени

Д) другое

21. Ремонтпригодность – это:

А) свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

Б) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

В) свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования

Г) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени

Д) другое

22. Сохраняемость – это:

А) свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования

Б) свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов

В) свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания

Г) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени

Д) Другое

23. Внезапный отказ – это:

А) отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта

Б) отказ, происходящий в результате медленного, постепенного ухудшения качества объекта

В) отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;

Г) отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии

4. Постепенный отказ – это:

А) отказ, происходящий в результате медленного, постепенного ухудшения качества объекта.

Б) отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта

В) отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;

Г) отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии

Д)

25. К внезапным отказам относится (указать неправильный ответ):

А) коррозионное растрескивание

Б) образование хрупкого разрушения

В) пробой изоляции

Г) образование трещины

Д) обрывы тросов

26. Свойства, которые характеризуют надежность объекта:

1) работоспособность, долговечность, безотказность, исправность;

- 2) долговечность, безотказность, эргономичность, ремонтпригодность;
- 3) безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость;
- 4) срок службы, безотказность, ремонтпригодность
27. Конструкционный отказ – это:
- А) отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;
- Б) отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии
- В) отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации
- Г) отказ, вызванный необратимыми процессами износа деталей, старения материалов
- Д) отказ, вызывающий вторичные отказы
28. Производственный отказ – это:
- А) отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии;
- Б) отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;
- В) отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации
- Г) отказ, вызванный необратимыми процессами износа деталей, старения материалов
- Д) отказ, вызывающий вторичные отказы
29. Эксплуатационный отказ – это:
- А) отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации.
- Б) отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии;
- В) отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;
- Г) отказ, вызванный необратимыми процессами износа деталей, старения материалов
- Д) отказ, вызывающий вторичные отказы
30. Тяжелый отказ – это:
- А) отказ, вызывающий вторичные отказы или приводящий к угрозе жизни и здоровью человека.
- Б) отказ, исключающий возможность любой работы объекта до его устранения;
- В) отказ, вызванный необратимыми процессами износа деталей, старения материалов и пр
- Г) отказ, возникающий в начальный период эксплуатации;
- Д) отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта
31. Полные отказы – это:
- 1) отказы, исключающие возможность работы объекта до их устранения;
- 2) отказы, при которых объект может частично использоваться
- 3) отказы, возникающие в начальный период эксплуатации
- 4) отказы, вызванные необратимыми процессами износа деталей, старения материалов и пр.
- 5) отказ, вызывающие вторичные отказы или приводящие к угрозе жизни и здоровью человека

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Виды СРС
Модуль 1		
1.	Мониторинг как элемент оценки опасности при эксплуатации промышленных объектов	Работа с литературными источниками, собеседование с преподавателем, реферат, подготовка заданий для лабораторно - практических занятий
2.	Системы наблюдений за состоянием природной среды и промышленных объектов.	Работа с литературными источниками, собеседование с преподавателем, подготовка заданий для лабораторно - практических занятий
	Регламент предприятия по проведению мониторинга технического состояния.	Работа с литературными источниками, подготовка заданий для лабораторно - практических занятий

Модуль 2		
	Комплексный мониторинг технического состояния опасных производственных объектов (ОПО)	Работа с литературными источниками, собеседование с преподавателем, реферат, подготовка заданий для лабораторно - практических занятий
	Внедрение и эксплуатация систем комплексного мониторинга (СКМ) оборудования	Работа с литературными источниками, собеседование с преподавателем, подготовка заданий для лабораторно - практических занятий
	Комплексный мониторинг технического состояния опасных производственных объектов (ОПО)	Работа с литературными источниками, подготовка заданий для лабораторно - практических занятий
Модуль 3		
	Архитектура и компоненты системы мониторинга выбросов	Работа с литературными источниками, собеседование с преподавателем, реферат, подготовка заданий для лабораторно - практических занятий

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 1.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные требования Российского законодательства в области промышленной, экологической безопасности.
2. Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности.
3. Стандартизация правил и процедур создания, внедрения и эксплуатации систем комплексного мониторинга (СКМ) оборудования опасных производственных объектов (ОПО),
4. Системы наблюдений за состоянием природной среды и промышленных объектов
5. Регламент предприятия по проведению мониторинга технического состояния.
6. Система диагностики и мониторинга.
7. Базовые принципы создания службы мониторинга надежности оборудования на предприятии.
8. Причины возникновения дефектов и неисправностей;
9. Регулирование параметров технологического процесса
10. Установка систем мониторинга выбросов
11. Установка систем мониторинга выбросов как необходимый этап программы повышения экологической безопасности
12. Основные принципы реализации комплексного мониторинга оборудования,
13. Внедрение систем экологического мониторинга и следующие за этим мероприятия по снижению выбросов
14. Особенности внедрения систем контроля.
15. Наблюдаемость и оценка технического состояния агрегатов.
16. Оптимальные решения при проектировании систем автоматизированного контроля выбросов (САКВ).
17. Системах мониторинга 1-го класса, используемых для всех агрегатов опасного производства,

18. Принципы построения и реализации СКМ, определения категории оборудования, подлежащего мониторингу,
19. Матрица анализа риска, оценки состояния диагностируемого оборудования.
20. Классы СКМ, требования к службе мониторинга надежности оборудования.
21. Методы и средства проведения мониторинга безопасности.
22. Контроль и оценка технического состояния оборудования при приемочных испытаниях
23. Контроль и оценка технического состояния процессе эксплуатации различными видами
24. Контроль и оценка технического состояния выявлению дефектных узлов оборудования и
25. Периодичность проведения регламентных работ (для оборудования, находящегося эксплуатации);
26. Эксплуатации оборудования ОПО по фактическому состоянию,
27. Мониторинг технического состояния агрегатов
28. Количественные показатели надежности. Ресурсы надёжности.
29. Виды отказов систем. Совершенствования показателей надежности.
30. Основные факторы надежности технических систем.
31. Основные средства обеспечения надежности технических систем.
32. Условия безопасности технологических процессов.
33. Структура и характеристика техногенного объекта.
34. Современные технологии мониторинга безопасности при эксплуатации промышленных объектов.
35. Мониторинг промышленного оборудования.
36. Управление в сфере мониторинга надежности оборудования.
37. Виды контроля технических систем.
38. Ведение технологического режима объекта мониторинга (ОМ) с учетом его технического состояния.
39. Мониторинг состояния объектов.
40. Достоверность функционирования технического объекта.
41. Причин возникновения дефектов и неисправностей;
42. Регулирование параметров технологического процесса для минимизации деструктивных нагрузок, действующих на ОМ, с целью обеспечить максимальный ресурс безопасной эксплуатации оборудования ОПО.
43. Мониторинг опасных объектов.
44. Виды контроля технических систем.
45. Достоверность функционирования технического объекта.
46. Мониторинг утечек.
47. Система программно-технических средств и организационно-технических мер мониторинга
48. Причин возникновения дефектов и неисправностей.
49. Регулирование параметров технологического процесса для минимизации деструктивных нагрузок, действующих на ОМ.
50. Система программно-технических средств и организационно-технических мер,
51. Обеспечения наблюдаемости технического состояния объекта.

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (из паспорта компетенций)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
-------	--------------------------------	-------------------------------------	---------------------	---------------------

1	ОПК - 2 способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения;	Знает: мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности; Умеет: проводить контроль параметров и условия негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям	Защита реферата Опрос по планам лабораторно-практических занятий Контрольная тестовая работа № 1	1. Знает законы Российской Федерации по вопросам организации и обеспечения техносферной безопасности
2	ОПК - 6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой;	Знает: влияние вредных производственных факторов на организм человека; Умеет: качественно и количественно оценивать уровень воздействия вредных производственных факторов; идентифицировать эти факторы	Защита реферата Опрос по планам лабораторно-практических Контрольная тестовая работа № 2.	1. Анализирует различные виды антропогенных нагрузок в различных отраслях экономики на организм человека 2. Знает требования к обеспечению безопасности в соответствии с санитарными правилами и нормами
3	ПК - 5 готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.	Знает: требования нормативно-технической документации по технике безопасности; методы и средства обеспечения безопасного труда. Умеет: применять нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ	Защита презентаций, защита рефератов, контрольная работа, вопросы к экзамену	1. Объясняет основы природоохранного законодательства 1. Умеет вести производственную документацию в аспекте безопасности работ

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

- Графкина, М. В. Охрана труда (СПО): учеб. пособие / М.В. Графкина. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 298 с. — Режим доступа: <http://www.bearbooks.ru/book.asp?id=1049637>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П.М. Федоров. М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 137 с. — Режим доступа <http://www.znanium.com>.

2. Фрумин, Г. Т. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / Г. Т. Фрумин. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. – 136 с. – ISBN 978-5-299-00726-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103963> (дата обращения: 10.12.2020). – [Электронный ресурс].

### 7.3. Интернет-ресурсы:

1. Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Знаниум - <https://znanium.com/>
3. IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
7. Ивис - <https://dlib.eastview.com/>
8. Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

### 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

### 9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Для использования электронных изданий обучающиеся обеспечены рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Доступ к сети Интернет имеют 100 % компьютерных рабочих мест.

Лекционная мультимедийная аудитория: компьютер «Pentium - 4», плазменный телевизор, документ-камера «AVerVision 300», имеется возможность дополнительного подключения аудиовизуальных средств.

### 8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Термометр СП-95
2. Спектрофотометр DR/2800 портативный
3. рН-метр-милливольтметр рН-410
4. Дозиметр ДРГ-0,1 -Т-1
5. Измеритель ТГЦ-МГ4 влажности и температуры воздуха цифровой 1.85.20.6222
6. Метеостанция Vantage Pro2. Davis instruments
7. GPS – навигаторы (5 шт.)
8. Шумомер testo 816
9. Спиротест портативный УСПЦ-01
10. Термогигрометр цифровой ТГЦ-МГ4
11. Прибор комбинированный «ТКМ-ПКМ» (пульсомер+люксметр)
12. Люксметр ТКА-ПК М + яркометр
13. Измеритель плотности теплового потока ИПП-2
14. FLUKE 561
15. Пробоотборная система ПЭ-1110
16. Шкаф сушильный ШС-0,25-20 с аттестацией
17. Электроплитка ПЭ с регулятором температуры (М160001817)
18. Фотометр КФК-3 -«ЗОМЗ»
19. Спектрофотометр СФ-2000
20. Класс-комплект «Экологический практикум»
21. Ранцевая полевая лаборатория исследования почвы «РПЛ-почва»
22. Солемер

23. Ионмер «Анион – 7010» (6 канальный).
24. Ионмер лабораторный И-160 МИ
25. Преобразователи ионометрические И-500
26. рН –метр 150М
27. Анализатор жидкости лабораторный Анион 4151
28. Флокулятор П Э 8800
29. Устройство для сушки посуды
30. Барометр-анероид школьный
31. Дозатор пипеточный
32. ХТ-3 /70-2 БПК – термостат (хладотермостат)
33. Сита для почв, комплект -200 мм, h- 50мм
34. Баня БКЛ-М
35. Печь муфельная лабораторная ПМ-10 с аттестацией
36. Экстрактор Е S 8000
37. Баня ЛБ 61 – многоместная (6 мест)
38. Аквадистилятор
39. Тест-комплект РК-БПК (растворенный кислород и БПК)
40. ЭХБ 8.300.1. набор учителя (комплект посуды, принадлежностей и материалов, а также пособие- практикум и паспорт)
41. Набор посуды и принадлежностей «микроработы для учащихся»
42. Магнитная мешалка ПЭ 6100 без подогрева
43. Ионметр И-160
44. Набор для учащегося для экологического практикума «ЭХБ 8.300.3» для учеников (комплект посуды, принадлежностей и материалов, пособие-практикум с комплектом карт-инструкций).
45. рН-метр И-500
46. рН-метр-милливольтметр рН-410
47. Электрические весы НЛ-100
48. Весы AD 1000 Axis
49. Весы аналитические Pioneer-1