


**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра менеджмента и предпринимательства

Утверждаю  
зав. кафедрой  
Ф.Ф. Хамидуллин  
\_\_\_\_\_  
Протокол заседания  
кафедры № 7  
от « 26 » февраля 2026 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины	Метрология, стандартизация и сертификация
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки	Экология и глобальное управление устойчивым развитием
Год набора	2026

Составитель:

Метлаш Н.К.

Казань

## Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций	6
4.2 Содержание дисциплины по темам (разделам)	8
4.3 Планы практических и семинарских занятий	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	16
Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	
Приложение 3.	

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

### **Цель изучения дисциплины**

– использовать современные методы и технологии в области экологии и природопользования, применять средства измерений и методы стандартизации для обеспечения контроля качества окружающей среды;

- понимать принципы построения систем управления качеством окружающей среды (на основе стандартов серии ISO 14000) и применять процедуры подтверждения соответствия (сертификации) для оценки экологической эффективности хозяйствующих субъектов в рамках концепции устойчивого развития;

- разрабатывать нормативно-техническую документацию (паспорта, разрешения, лимиты) и экспертизе проектов с учетом требований технических регламентов и международных стандартов

### **Задачи изучения дисциплины:**

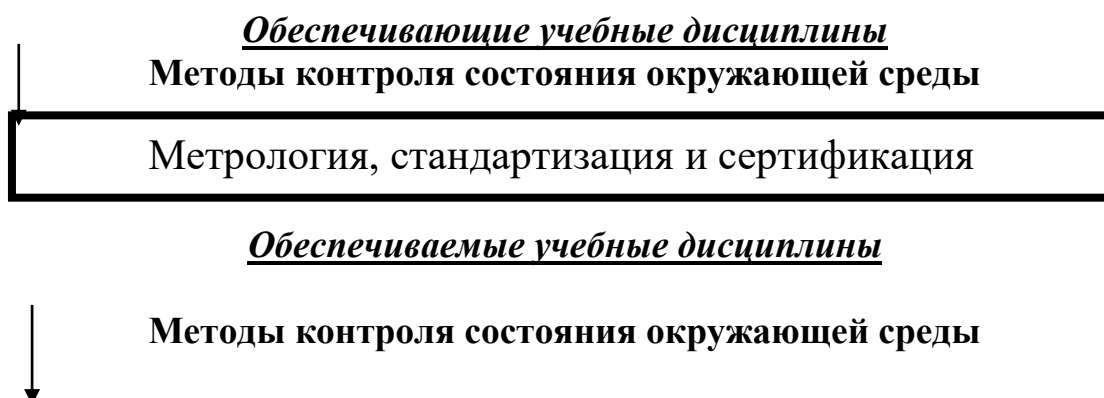
- знает нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, основы метрологии, схемы сертификации

- уметь выбирать средства измерений, обрабатывать результаты измерений, пользоваться стандартами, подготавливать заявки на сертификацию

- овладеть методиками измерений, терминологией, навыками контроля, инструментами стандартизации

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. До начала изучения дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация в профессию у студента должны быть сформированы компоненты компетенций (ЗУВы), полученных в результате изучения дисциплины Методы контроля состояния окружающей среды. Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Экология и глобальное управление устойчивым развитием»:

**ПК-3.** Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий .

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты

#### Декомпозиция компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ПК – 3.1	
<b>ПК-3.1</b> Осуществляет экспертно-аналитическую деятельность и выполняет профильные прикладные исследования в окружающую среду, подготавливает предложения по предупреждению негативных последствий	ПК-3.1 3.3 Знает нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, основы метрологии, схемы сертификации ПК-3.1 У.3 Умеет выбирать средства измерений, обрабатывать результаты измерений, пользоваться стандартами, подготавливать заявки на сертификацию ПК-3.1 В.3 Владеет методиками измерений, терминологией, навыками контроля, инструментами стандартизации

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

##### 4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоят. работа. очная	Всего часов.	Индикаторы компетенции
	Лекции очная	Практ. очная			
<b><u>Модуль 1 «Модуль 1. Метрологическое обеспечение экологической деятельности»:</u></b>					
<b><u>Тема 1:</u></b> Теоретические и организационные основы метрологии. Единство измерений в экологии	2	5	6	13	ПК-3.1. 3.1
<b><u>Тема 2:</u></b> Методы и средства измерений параметров окружающей среды. Обработка результатов и оценка погрешности	2	5	6	13	
<b><u>Модуль 2 «Стандартизация и сертификация в управлении устойчивым развитием»:</u></b>					
<b><u>Тема 3:</u></b> Правовые и организационные основы стандартизации. Системы экологического менеджмента (ISO 14000) и НДТ	3	5	6	14	ПК-3.1. У.1 В.3
<b><u>Тема 4:</u></b> Оценка соответствия: сертификация, декларирование, экологическая маркировка. Экспертная деятельность	3	5	6	14	
Подготовка к зачету			18	18	
ИТОГО	10	20	42	72	-

\* Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения, которые отражены в Пояснительной записке данного курса

## **Пояснительная записка с этапами формирования компетенций**

Данный курс разбит на два логически завершенных и взаимосвязанных между собой модуля, которые охватывают весь материал дисциплины, обеспечивают приобретение образовательных результатов в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Порядок освоения модулей выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих).

### **Модуль 1 «Метрологическое обеспечение экологической деятельности»**

В результате прохождения первого модуля студент должен:

- ПК-3.1 3.4 Знает нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды.

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется компьютерным тестированием и решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля

### **Модуль 2 «Стандартизация и сертификация в управлении устойчивым развитием»** включает в себя 2 темы

В результате прохождения второго модуля студент должен

ПК-3.1 3.4 Знает нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды ;

ПК-3.1 У.4 Умеет выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, причины и источники сверхнормативного образования отходов;

ПК-3.1 В.4 Владеет навыками подготовки предложений по контролю и устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов.

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется компьютерным тестированием и решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

## **4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам) «Введение в профессию».**

### **Тема 1.**

#### **Теоретические и организационные основы метрологии. Единство измерений в экологии**

1. Основные понятия метрологии (измерение, единство измерений, эталон, поверка).
2. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).

3. Законодательная и нормативная база метрологии в РФ.
4. Метрологический контроль и надзор в области природопользования.
5. Обеспечение достоверности экологических данных.

## **Тема 2.**

### **Методы и средства измерений параметров окружающей среды. Обработка результатов и оценка погрешности**

1. Классификация методов и средств измерений (контактные, дистанционные, лабораторные, инструментальные).
2. Измерение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, воде, почве.
3. Погрешности измерений, их виды и расчет.
4. Оценка неопределенности экологических данных.
5. Прослеживаемость результатов к государственным эталонам.

## **Тема 3.**

### **Правовые и организационные основы стандартизации. Системы экологического менеджмента (ISO 14000) и НДТ**

1. Национальная система стандартизации (ГОСТ Р).
2. Международные стандарты ISO, ИЕС. Стандарты в области экологии: серия ISO 14000 (экологический менеджмент), ISO 26000 (социальная ответственность).
3. Стандартизация наилучших доступных технологий (НДТ).
4. Принципы разработки систем экологического менеджмента на предприятии.

## **Тема 4.**

### **Оценка соответствия: сертификация, декларирование, экологическая маркировка. Экспертная деятельность**

1. Подтверждение соответствия: формы и схемы сертификации, декларирование.
2. Экологическая сертификация продукции, работ, систем менеджмента. «Зеленые» маркировки (экомаркировка).
3. Оценка углеродного следа.
4. Участие эколога в экспертизе проектной документации (ОВОС) и подготовке разрешительной документации (паспорта отходов, НДВ, НДС).

### **4.3. Планы практических и семинарских занятий**

#### **Семинар 1.**

Законодательная база метрологии в природопользовании **Основные вопросы**



Анализ ФЗ «Об обеспечении единства измерений», обсуждение роли государственного метрологического надзора. Разбор понятий: поверка, калибровка, эталон, метрологическая прослеживаемость.

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимается под единством измерений и почему это критически важно для достоверности экологического мониторинга?
2. Перечислите основные элементы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). Какие законодательные акты регулируют метрологическую деятельность в РФ?
3. Раскройте понятия «поверка» и «калибровка» средств измерений. В чем разница? Какое из этих понятий является обязательным для лабораторий, осуществляющих экологический контроль?
4. Назовите этапы метрологического контроля и надзора в области природопользования. Приведите примеры типичных нарушений.
5. Какова роль государственных эталонов и прослеживаемости результатов измерений при оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС)?

### **Практическое занятие (расчетно-аналитическая работа) 2.**

Обработка результатов экологического мониторинга и оценка погрешности

### **Основные вопросы**

Решение задач по расчету систематических и случайных погрешностей, оценке неопределенности измерений. Работа с протоколами анализов (атмосферный воздух, вода, почва). Построение графиков, проверка сходимости результатов.

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте основные группы методов измерений загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах и почвах. Какие требования предъявляются к отбору проб?
2. Приведите классификацию погрешностей измерений. Как рассчитываются систематическая и случайная составляющие погрешности?
3. Что такое неопределенность измерений? Каким образом она оценивается и почему она важна для экологических данных?
4. Опишите алгоритм обработки результатов лабораторного анализа для определения соответствия предельно допустимым концентрациям (ПДК). Какие критерии достоверности при этом учитываются?
5. Приведите примеры современных инструментальных средств измерения параметров окружающей среды (стационарные посты, передвижные лаборатории, дистанционные методы). В чем преимущества и ограничения каждого?

Разработка политики в области экологического менеджмента. Анализ стандартов ISO 14001

### **Основные вопросы**

Ознакомление со структурой стандарта ISO 14001:2015. Составление матрицы соответствия для условного предприятия. Деловая игра «Разработка экологической политики организации». Обсуждение принципов наилучших доступных технологий (НДТ) и их стандартизации.

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте основные группы методов измерений загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах и почвах. Какие требования предъявляются к отбору проб?
2. Приведите классификацию погрешностей измерений. Как рассчитываются систематическая и случайная составляющие погрешности?
3. Что такое неопределенность измерений? Каким образом она оценивается и почему она важна для экологических данных?
4. Опишите алгоритм обработки результатов лабораторного анализа для определения соответствия предельно допустимым концентрациям (ПДК). Какие критерии достоверности при этом учитываются?
5. Приведите примеры современных инструментальных средств измерения параметров окружающей среды (стационарные посты, передвижные лаборатории, дистанционные методы). В чем преимущества и ограничения каждого?

## **Семинар-практикум 3.**

Разработка политики в области экологического менеджмента. Анализ стандартов ISO 14001

### **Основные вопросы**

Ознакомление со структурой стандарта ISO 14001:2015. Составление матрицы соответствия для условного предприятия. Деловая игра «Разработка экологической политики организации». Обсуждение принципов наилучших доступных технологий (НДТ) и их стандартизации.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение стандартизации. Раскройте иерархию нормативных документов в национальной системе стандартизации (ГОСТ Р, технические регламенты, СТО и др.).
2. Охарактеризуйте международные стандарты серии ISO 14000. Какие аспекты экологического управления они охватывают? Назовите ключевые принципы ISO 14001.
3. Что такое наилучшие доступные технологии (НДТ)? Каким образом стандартизация способствует внедрению НДТ на предприятиях?
4. Разработайте основные разделы экологической политики для предприятия, работающего в сфере обращения с отходами. Какие стандарты следует учитывать при ее формировании?

5. Каковы преимущества внедрения системы экологического менеджмента с точки зрения устойчивого развития и повышения конкурентоспособности организации?

#### **Семинар-практикум 4.**

Подготовка программы экологической сертификации. Анализ разрешительной документации

##### **Основные вопросы**

Решение кейса по выбору схемы сертификации для экологически безопасной продукции. Анализ экологических маркировок (Листок жизни, Nordic Swan, EU Ecolabel). Разбор состава проектной документации для государственной экологической экспертизы (ОВОС) с точки зрения требований стандартов и сертификации.

##### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение стандартизации. Раскройте иерархию нормативных документов в национальной системе стандартизации (ГОСТ Р, технические регламенты, СТО и др.)
2. Охарактеризуйте международные стандарты серии ISO 14000. Какие аспекты экологического управления они охватывают? Н
3. Назовите ключевые принципы ISO 14001.
4. Что такое наилучшие доступные технологии (НДТ)? Каким образом стандартизация способствует внедрению НДТ на предприятиях?
5. Разработайте основные разделы экологической политики для предприятия, работающего в сфере обращения с отходами. Какие стандарты следует учитывать при ее формировании?
6. Каковы преимущества внедрения системы экологического менеджмента с точки зрения устойчивого развития и повышения конкурентоспособности организации?

#### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время практических занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

Перед началом изучения дисциплины необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке. Контроль над ходом и результатами самостоятельной работы студентов может осуществляться в сплошной, индивидуальной, выборочной формах. В процессе самостоятельного изучения студент обязан проработать перечисленные ниже темы, для углубления теоретических знаний и практических навыков, на основании методических рекомендаций по самостоятельной работе.

## **Тема 1. Теоретические и организационные основы метрологии.**

### **Единство измерений в экологии**

1. Аккредитация экологических лабораторий: требования и процедуры  
\*Изучить порядок аккредитации испытательных лабораторий в национальной системе аккредитации (ФСА). Обратить внимание на критерии компетентности по ГОСТ ISO/IEC 17025. Подготовить схему или аналитическую записку.\*
2. Государственный метрологический надзор в области охраны окружающей среды  
Проанализировать практику проведения проверок Росаккредитацией и Росприроднадзором. Выявить типичные нарушения метрологических требований при осуществлении экологического мониторинга. Результат представить в виде таблицы «Нарушение – последствия – ответственность».
3. Сравнительный анализ метрологического законодательства РФ и международных подходов (ILAC, OIML)  
Подготовить краткий обзор (3–5 стр.) о гармонизации российских правил обеспечения единства измерений с международными нормами. Акцент – на взаимное признание результатов измерений при трансграничном экологическом контроле.
4. Электронные ресурсы и базы данных по нормативно-правовым актам в области метрологии  
Составить аннотированный список официальных источников

(Федеральный фонд эталонов, информационно-справочные системы) с краткой характеристикой их использования экологом.

## **Тема 2. Методы и средства измерений параметров окружающей среды. Обработка результатов и оценка погрешности**

Темы для самостоятельного изучения:

1. Автоматизированные системы контроля выбросов (АСКЗВ) и их метрологическое обеспечение  
Изучить требования к автоматическим средствам измерений на промышленных предприятиях. Проанализировать методики поверки газоанализаторов. Подготовить сообщение с примерами.
2. Сравнительная характеристика лабораторных и дистанционных (спутниковых, авиационных) методов экологического мониторинга с точки зрения точности и достоверности  
Выполнить анализ погрешностей, преимуществ и ограничений. Оформить в виде таблицы с выводами.
3. Расчет неопределенности измерений при определении концентрации загрязняющих веществ: разбор конкретной методики (на примере фотометрического, хроматографического или иного метода)  
Выбрать аттестованную методику выполнения измерений (МВИ) из области экологии, описать составляющие неопределенности. Подготовить расчетную работу с комментариями.
4. Статистическая обработка результатов экологического мониторинга в программных продуктах (Excel, Statistica, R)  
Выполнить самостоятельное задание по обработке предоставленных данных (или из открытых источников) с расчетом основных статистических показателей и построением графиков. Представить отчет.

## **Тема 3. Правовые и организационные основы стандартизации. Системы экологического менеджмента (ISO 14000) и НДТ**

Темы для самостоятельного изучения:

1. Эволюция стандартов ISO 14001: от версии 2004 к версии 2015.  
Интеграция с другими системами менеджмента (ISO 9001, ISO 45001)  
Провести сравнительный анализ требований. Разработать матрицу интеграции для условного предприятия.
2. Практика внедрения систем экологического менеджмента в российских компаниях (кейсы ПАО «Газпром», «Русал», «Норникель» и др.)  
Собрать информацию из открытых источников (экологические отчеты, данные рейтингов). Подготовить аналитическую справку о выгодах и трудностях внедрения.
3. Наилучшие доступные технологии (НДТ): информационно-технические справочники ИТС, их роль в нормировании и

стандартизации

Изучить один из ИТС (например, «Очистка сточных вод», «Сжигание топлива»). Составить краткий обзор требований и ссылок на стандарты, используемые в справочнике.

4. Стандартизация в области углеродного регулирования: ISO 14064, ISO 14067 и их связь с климатической политикой

Подготовить доклад о подходах к количественному определению выбросов парниковых газов и верификации углеродной отчетности.

Отметить роль стандартизации в обеспечении сопоставимости данных.

5. Разработка экологической политики организации (проект)

На примере выбранного предприятия (по желанию студента)

сформулировать экологическую политику с учетом требований ISO 14001 и принципов устойчивого развития. Результат – текст политики и пояснительная записка.

#### **Тема 4. Оценка соответствия: сертификация, декларирование, экологическая маркировка. Экспертная деятельность**

Темы для самостоятельного изучения:

1. Экологическая сертификация в Российской Федерации: системы, операторы, перечни продукции

Изучить системы добровольной экологической сертификации (например, «Листок жизни», «Экологический союз»). Составить сравнительную таблицу критериев.

2. Углеродный след продукции: методы оценки, стандарты и требования к верификации

\*Разобрать этапы расчета углеродного следа по ISO 14067.

Подготовить блок-схему алгоритма оценки и пример для конкретного товара.\*

3. Роль экологической маркировки в формировании «зеленого» спроса и реализации целей устойчивого развития (ЦУР 12)

Проанализировать влияние экомаркировки на поведение потребителей и производителей. Подготовить эссе или презентацию с примерами международных и российских экомаркировок.

4. Подтверждение соответствия при обращении с отходами:

паспортизация отходов, лицензирование, сертификация оборудования  
Изучить нормативные требования к паспортам отходов I–IV классов опасности. Составить алгоритм действий эколога предприятия для получения разрешительной документации.

5. Анализ проектной документации (раздел ОВОС) на предмет соответствия стандартам и метрологическим требованиям

На примере реального или учебного проекта провести экспертный анализ: проверить корректность использования методов измерений, ссылки на стандарты, достоверность результатов. Результат оформить в виде экспертного заключения (тезисно).



## **Примерная тематика рефератов.**

1. Обеспечение единства измерений в экологическом мониторинге: проблемы и пути совершенствования.
2. Роль государственных эталонов и прослеживаемости измерений в достоверности оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.
3. Аккредитация испытательных лабораторий по ГОСТ ISO/IEC 17025: требования и значение для экологического контроля.
4. Сравнительный анализ автоматизированных систем контроля выбросов (АСКЗВ) и традиционных методов отбора проб: метрологические аспекты.
5. Эволюция стандартов ISO серии 14000 и их роль в формировании систем экологического менеджмента на российских предприятиях.
6. Наилучшие доступные технологии (НДТ) как инструмент стандартизации и нормирования воздействия на окружающую среду.
7. Экологическая сертификация и маркировка: российский и международный опыт (сравнение систем «Листок жизни», EU Ecolabel, Nordic Swan и др.).
8. Углеродный след продукции: стандартизация методов оценки и верификации в контексте климатической политики.
9. Интеграция метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации при разработке разрешительной документации (паспорта отходов, НДВ, НДС).
10. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в достижении целей устойчивого развития (на примере ЦУР 6, 12, 13).

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

### **Основная:**

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Практический курс : учебник для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 174 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18040-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565098> (дата обращения: 25.03.2026).
2. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для вузов / Е. А. Горбашко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17580-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа

Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582598> (дата обращения: 25.03.2026).

**Дополнительная:**

1. Тебекин, А. В. Управление качеством : учебник для вузов / А. В. Тебекин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21729-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582719> (дата обращения: 25.03.2026).
2. Бессонова, Л. П. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продуктов животного происхождения : учебник и практикум для вузов / Л. П. Бессонова, Л. В. Антипова ; под редакцией Л. П. Бессоновой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 642 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15936-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584682> (дата обращения: 25.03.2026).

**Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы и интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru>)
3. <http://mon.gov.ru> –сайт Минобрнауки РФ
4. <http://www.edu.ru/> –библиотека федерального портала «Российское образование» (содержит каталог ссылок на интернет-ресурсы, электронные библиотеки по различным вопросам образования)
5. <http://www.prilib.ru> –Президентская библиотека
6. <http://www.rusneb.ru> –Национальная электронная библиотека
7. <http://elibrary.rsl.ru/> –сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)
8. <http://elibrary.ru> –научная электронная библиотека «Elibrary»
9. <http://lib.7480040.ru/index.php> –Электронно-библиотечная система «ИНО»
10. <https://uisrussia.msu.ru> Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В процессе изучения данной дисциплины в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления "ТИСБИ" используются:

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
------------------------	---	---



Учебная аудитория №312. Мультимедийная аудитория. Лаборатория технологий сервисных услуг	Компьютер с выходом в интернет, проектор, экран, звуковые колонки, информационные плакаты, аудиторная доска, комплект специализированной учебной мебели на 24 посадочных места.	<p>- Операционная система Microsoft Windows 10 Pro.</p> <p>- Microsoft Office 2013.</p> <p>Данные программы получают обновления автоматически, в режиме установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет.</p> <p>Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г. , Microsoft Open License : 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License : 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО. - 1С:Индустрия питания и гостеприимства. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Регистрационный номер 10736002 - ЕхаЕxcursions. Программа для руководителей экскурсионно-туристических агентств и принимающих сторон туристических компаний. Программа связывает руководителя, логиста (диспетчера), экскурсионного менеджера, супервайзера, бухгалтера и других сотрудников компании, обеспечивая всех нужной, точной и своевременной информацией.</p>
Читальный зал. Кабинет 214 для самостоятельной работы студентов	<p>10 компьютеров с выходом в интернет, копировальный аппарат, комплект специализированной учебной мебели (столы, стулья) на 46 посадочных мест, книжные стеллажи для периодики, выставочные витрины, шкаф для хранения книг, выставочный стеллаж, стеллажи для хранения книжного фонда.</p> <p>Спец. рабочее место для слабовидящих: ноутбук, клавиатура Брайля, портативное устройство для чтения PEARL.</p>	<p>- Операционная система Microsoft Windows 8.1 Pro, Windows 10 Pro.</p> <p>- Microsoft Office 2013.</p> <p>Данные программы получают обновления автоматически, в режиме, установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет.</p> <p>Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., Microsoft Open License: 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License: 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.</p> <p>- Информационно-правовая система ""Гарант"" - договор №12135/2019 от 02.12.2019г. с автоматической пролонгацией. Обновления производятся в автоматическом режиме через сеть Интернет самим разработчиком практически ежедневно</p>

## 8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах)

складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{n} \times 0,6, \text{ где } M - \text{ количество баллов по модулю; } n - \text{ количество}$$

модулей

$$З = K \times 0,4, \text{ где } K - \text{ количество баллов на экзамене (зачете);}$$

$$И = C + З + П, \text{ где } П - \text{ поощрительные баллы (от 1 до 5).}$$

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

**Оценка уровня сформированности компетенции ПК-3. Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий в части дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»**

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	<b>Пороговый уровень (как минимально допустимый)</b> (от 60 до 70 баллов)	ПК-3.1 3.3 Знает нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, основы метрологии, схемы сертификации	Тестирование Реферат Выступление на семинаре Зачет
2	<b>Базовый уровень (относительно порогового уровня)</b> (От 71 до 85 баллов)	ПК-3.1 3.3 Знает нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, основы метрологии, схемы сертификации ПК-3.1 У.3 Умеет выбирать средства измерений, обрабатывать результаты измерений, пользоваться стандартами, готовить заявки на сертификацию	Тестирование Реферат Выступление на семинаре Зачет
3	<b>Повышенный уровень (относительно порогового уровня)</b> (От 86 до 100 баллов)	ПК-3.1 3.3 Знает нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, основы метрологии, схемы сертификации ПК-3.1 У.3 Умеет выбирать средства измерений, обрабатывать результаты измерений, пользоваться стандартами, готовить заявки на сертификацию ПК-3.1 В.3 Владеет методиками измерений, терминологией, навыками контроля, инструментами стандартизации	Тестирование Реферат Выступление на семинаре Зачет

## Приложение 1

### Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на выявление основных факторов, их анализ и определения путей повышения экономической эффективности, полученных в результате анализа.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо уточнить план проведения занятий, подготовить необходимую документацию. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач и выполнение заданий, приведенных в программе учебной дисциплины обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. Если занятия проводятся в малых группах, то каждая группа обеспечивается необходимой документацией. Занятие проводится в постоянном сравнении расчетов и выступлении участников команд.

В результате каждая из команд выносит на всеобщее обсуждение свои результаты и может быть оценена как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра менеджмента и предпринимательства

Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации  
по дисциплине  
«Метрология, стандартизация и сертификация»

направление подготовки: Экология и природопользование

профиль подготовки: Экология и глобальное управление  
устойчивым развитием

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
  - 2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля.
    - 2.1.1 Тестирование
    - 2.1.2 Выступление на семинаре
    - 2.1.3 Реферат эссе и др. творческие работы
  - 2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
    - 2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к зачету)
    - 2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к зачету)

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Формы контроля</div> <div>Формируемые компетенции</div> </div>	ПК-3.1
<b>Формы текущего контроля</b>	
Тестирование письменное	ЗЗ
Выступление на семинаре	ЗЗ, УЗ
Реферат эссе и др. творческие работы	ЗЗ
<b>Формы промежуточного контроля</b>	
Зачет	ЗЗ, УЗ, ВЗ

З- знания, У- умения, В-владения

## 2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля.

### 2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

#### 2.1.1. Тестирование письменное

Тестирование заключается в написании студентами тестовых вопросов по определенной теме и блоку тем, заданных преподавателем. Тестирование выполняется во время лекционного занятия и выполняется студентом с использованием собственного конспекта лекций. Студент должен составить 10 вопросов с тремя и большим количеством вариантов ответов. Данный вид работы способствует в актуализации знаний студентами по данной дисциплине.

#### Образец теста

1. В соответствии с Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений», какое из перечисленных действий является обязательным для средств измерений, используемых в сфере государственного регулирования (включая экологический мониторинг)?

- А) Калибровка в аккредитованной лаборатории
- В) Периодическая поверка, выполняемая аккредитованными в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями**
- С) Сертификация по стандартам ISO 9001

2. Какой международный стандарт устанавливает требования к системе экологического менеджмента (СЭМ) и является основой для ее внедрения в организациях с целью улучшения экологической результативности?

- А) ISO 26000
- В) ISO 9001**

### **С) ISO 14001**

3. Что из перечисленного является формой подтверждения соответствия, которая проводится в добровольном порядке и подтверждает экологические характеристики продукции, работ или услуг?

- А) Обязательная сертификация
- В) Декларирование соответствия
- С) Добровольная экологическая сертификация**

### **Критерии оценивания письменного тестирования**

Результат	Балл
Сформулированы 10 или более вопросов с тремя и более ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	100-86
Сформулированы не менее 8 вопросов с тремя ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	85-71
Сформулированы не менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ.	70-60
Сформулированы менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Правильный ответ не обозначен. Ряд вопросов и ответов сформулированы неверно.	Менее 60

#### **2.1.2. Выступление на семинаре**

Выступление на семинаре выполняются в соответствии с планом семинарских занятий п.4.3

#### **Семинар 1**

Законодательная база метрологии в природопользовании Основные вопросы  
Анализ ФЗ «Об обеспечении единства измерений», обсуждение роли государственного метрологического надзора. Разбор понятий: поверка, калибровка, эталон, метрологическая прослеживаемость.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что понимается под единством измерений и почему это критически важно для достоверности экологического мониторинга?
2. Перечислите основные элементы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). Какие законодательные акты регулируют метрологическую деятельность в РФ?
3. Раскройте понятия «поверка» и «калибровка» средств измерений. В чем разница? Какое из этих понятий является обязательным для лабораторий, осуществляющих экологический контроль?
4. Назовите этапы метрологического контроля и надзора в области природопользования. Приведите примеры типичных нарушений.
5. Какова роль государственных эталонов и прослеживаемости результатов измерений при оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС)?



## **Практическое занятие (расчетно-аналитическая работа) 2.**

Обработка результатов экологического мониторинга и оценка погрешности

### **Основные вопросы**

Решение задач по расчету систематических и случайных погрешностей, оценке неопределенности измерений. Работа с протоколами анализов (атмосферный воздух, вода, почва). Построение графиков, проверка сходимости результатов.

### **Контрольные вопросы**

Практическое занятие (расчетно-аналитическая работа) 2.

Обработка результатов экологического мониторинга и оценка погрешности

Основные вопросы

Решение задач по расчету систематических и случайных погрешностей, оценке неопределенности измерений. Работа с протоколами анализов (атмосферный воздух, вода, почва). Построение графиков, проверка сходимости результатов.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте основные группы методов измерений загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах и почвах. Какие требования предъявляются к отбору проб?
2. Приведите классификацию погрешностей измерений. Как рассчитываются систематическая и случайная составляющие погрешности?
3. Что такое неопределенность измерений? Каким образом она оценивается и почему она важна для экологических данных?
4. Опишите алгоритм обработки результатов лабораторного анализа для определения соответствия предельно допустимым концентрациям (ПДК). Какие критерии достоверности при этом учитываются?
5. Приведите примеры современных инструментальных средств измерения параметров окружающей среды (стационарные посты, передвижные лаборатории, дистанционные методы). В чем преимущества и ограничения каждого?

## **Семинар 3.**

Разработка политики в области экологического менеджмента. Анализ стандартов ISO 14001

### **Основные вопросы**

Ознакомление со структурой стандарта ISO 14001:2015. Составление матрицы соответствия для условного предприятия. Деловая игра «Разработка экологической политики организации». Обсуждение принципов наилучших доступных технологий (НДТ) и их стандартизации.

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте основные группы методов измерений загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах и почвах. Какие требования предъявляются к отбору проб?
2. Приведите классификацию погрешностей измерений. Как рассчитываются систематическая и случайная составляющие погрешности?
3. Что такое неопределенность измерений? Каким образом она

оценивается и почему она важна для экологических данных?

4. Опишите алгоритм обработки результатов лабораторного анализа для определения соответствия предельно допустимым концентрациям (ПДК). Какие критерии достоверности при этом учитываются?

5. Приведите примеры современных инструментальных средств измерения параметров окружающей среды (стационарные посты, передвижные лаборатории, дистанционные методы). В чем преимущества и ограничения каждого?

#### **Семинар-практикум 4.**

Подготовка программы экологической сертификации. Анализ разрешительной документации

##### **Основные вопросы**

Решение кейса по выбору схемы сертификации для экологически безопасной продукции. Анализ экологических маркировок (Листок жизни, Nordic Swan, EU Ecolabel). Разбор состава проектной документации для государственной экологической экспертизы (ОВОС) с точки зрения требований стандартов и сертификации.

##### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение стандартизации. Раскройте иерархию нормативных документов в национальной системе стандартизации (ГОСТ Р, технические регламенты, СТО и др.)

2. Охарактеризуйте международные стандарты серии ISO 14000. Какие аспекты экологического управления они охватывают? Н

3. Назовите ключевые принципы ISO 14001.

4. Что такое наилучшие доступные технологии (НДТ)? Каким образом стандартизация способствует внедрению НДТ на предприятиях?

5. Разработайте основные разделы экологической политики для предприятия, работающего в сфере обращения с отходами. Какие стандарты следует учитывать при ее формировании?

6. Каковы преимущества внедрения системы экологического менеджмента с точки зрения устойчивого развития и повышения конкурентоспособности организации?

#### **Критерии оценивания выступления на семинаре-практикуме**

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	100-90
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, частично может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	80-89
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, частично может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу	70-79

Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, не может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу	60-69
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе, либо не отвечает на вопросы	Менее 60

### 2.1.3 .Реферат

Реферат является одним из этапов в формировании компетенций обучающегося. Реферат как форма оценочного средства предполагает краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация, развитие навыков логического мышления, углубление теоретических знаний по проблеме исследования

#### Примерные темы рефератов

1. Обеспечение единства измерений в экологическом мониторинге: проблемы и пути совершенствования.
2. Роль государственных эталонов и прослеживаемости измерений в достоверности оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.
3. Аккредитация испытательных лабораторий по ГОСТ ISO/IEC 17025: требования и значение для экологического контроля.
4. Сравнительный анализ автоматизированных систем контроля выбросов (АСКЗВ) и традиционных методов отбора проб: метрологические аспекты.
5. Эволюция стандартов ISO серии 14000 и их роль в формировании систем экологического менеджмента на российских предприятиях.
6. Наилучшие доступные технологии (НДТ) как инструмент стандартизации и нормирования воздействия на окружающую среду.
7. Экологическая сертификация и маркировка: российский и международный опыт (сравнение систем «Листок жизни», EU Ecolabel, Nordic Swan и др.).
8. Углеродный след продукции: стандартизация методов оценки и верификации в контексте климатической политики.
9. Интеграция метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации при разработке разрешительной документации (паспорта отходов, НДВ, НДС).
10. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в достижении целей устойчивого развития (на примере ЦУР 6, 12, 13).

#### Критерии оценивания

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению. Новизна текста определяет, прежде всего, самостоятельностью в постановке проблемы,

формулированием нового аспекта известной проблемы, наличие авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Одним из критериев оценки работы является анализ использованной литературы. Определяется, привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Степень раскрытия сущности вопроса – наиболее важный критерий оценки работы студента над рефератом. В данном случае определяется: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) обоснованность способов и методов работы с материалом, способность его систематизировать и структурировать; г) полнота и глубина знаний по теме; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). Также учитывается соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения; владение терминологией; соблюдение требований к объёму реферата.

<b>Критерии оценивания</b>	<b>баллы</b>
В реферате обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.	90-100
Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.	80-89
В работе имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.	66-79
Реферат представлен, но тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	60-65

## **2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля**

### **2.1.1. Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений Примерные вопросы к зачету**

## **Тема 1. Теоретические и организационные основы метрологии.**

### **Единство измерений в экологии**

1. Дайте определение понятию «единство измерений». Почему его обеспечение является обязательным при проведении экологического мониторинга?
2. Перечислите основные элементы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). Какие законодательные акты регулируют метрологическую деятельность в РФ?
3. Что такое государственный метрологический надзор? Какие органы его осуществляют в области природопользования?
4. Раскройте понятия «поверка» и «калибровка» средств измерений. В чем их различие и какое из этих действий является обязательным для экологических лабораторий?
5. Опишите роль государственных эталонов и метрологической прослеживаемости в обеспечении достоверности результатов измерений загрязняющих веществ.
6. Приведите классификацию методов измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах и почвах. Какие требования предъявляются к отбору проб?
7. Назовите виды погрешностей измерений. Как рассчитываются систематическая и случайная составляющие погрешности при обработке результатов экологического мониторинга?
8. Что такое неопределенность измерений? Каковы основные этапы ее оценки и почему она важна для интерпретации результатов анализа?
9. Опишите алгоритм обработки результатов лабораторного анализа для определения соответствия предельно допустимым концентрациям (ПДК). Какие статистические критерии при этом используются?
10. Приведите примеры современных инструментальных средств измерений параметров окружающей среды (стационарные посты, передвижные лаборатории, дистанционные методы). Укажите их преимущества и ограничения с метрологической точки зрения.
11. Дайте определение стандартизации. Раскройте иерархию нормативных документов в национальной системе стандартизации Российской Федерации (ГОСТ Р, технические регламенты, стандарты организаций и др.).
12. Охарактеризуйте международные стандарты серии ISO 14000. Какие аспекты экологического управления они охватывают? Назовите ключевые принципы ISO 14001:2015.
13. Что такое наилучшие доступные технологии (НДТ)? Каким образом стандартизация (информационно-технические справочники ИТС) способствует внедрению НДТ на предприятиях?
14. Разработайте основные разделы экологической политики для предприятия, работающего в сфере обращения с отходами. Какие стандарты следует учитывать при ее формировании?

15. Каковы преимущества внедрения системы экологического менеджмента для организации с точки зрения устойчивого развития и повышения конкурентоспособности?
16. Раскройте сущность подтверждения соответствия. В чем различие между обязательной сертификацией, добровольной сертификацией и декларированием соответствия?
17. Какие объекты могут быть объектами экологической сертификации? Опишите типовую схему проведения экологической сертификации продукции.
18. Назовите известные системы добровольной экологической маркировки (экомаркировки) в России и за рубежом. Каковы критерии присвоения экомаркировки и какие выгоды она дает производителю?
19. Охарактеризуйте понятие «углеродный след» продукции. Как оценка углеродного следа связана с сертификацией и международными стандартами (ISO 14064, ISO 14067)?
20. Перечислите документы, входящие в состав разрешительной документации природопользователя (паспорта отходов, НДВ, НДС, проект СЗЗ). Какие требования стандартов и метрологии учитываются при их разработке и экспертизе?

### **2.2.3 Фонд оценочных средств для проверки умений/навыки (задачи к зачету)**

#### **Кейс 1.**

##### **Ситуация**

Вы работаете экологом на крупном металлургическом комбинате. Предприятие имеет стационарные источники выбросов в атмосферу и осуществляет производственный экологический контроль. Для контроля выбросов используется автоматизированная система контроля выбросов (АСКЗВ), а также ежеквартально привлекается аккредитованная лаборатория для отбора проб и анализа.

В ходе плановой проверки Росприроднадзором были выявлены следующие факты:

- Срок поверки газоанализаторов АСКЗВ истек 2 месяца назад, однако система продолжала передавать данные в автоматическом режиме.
- В протоколе лабораторных исследований за последний квартал по определению концентрации взвешенных веществ в выбросах отсутствует информация о примененной методике измерений и не указана погрешность (неопределенность) результатов.
- Предприятие предоставило в надзорный орган сводный отчет, в котором значения выбросов, полученные от АСКЗВ, были усреднены без учета метрологических характеристик средств измерений.

##### **Задание**

1. Определите, какие требования законодательства в области метрологии и обеспечения единства измерений были нарушены. Укажите конкретные статьи или нормативные акты.
2. Оцените возможные последствия для предприятия (административные, репутационные, экологические).
3. Предложите комплекс мероприятий по устранению нарушений и недопущению их в будущем. Разработайте алгоритм действий эколога при подобной ситуации.
4. (Дополнительно) Рассчитайте, как истекший срок поверки влияет на достоверность среднегодовых выбросов и возможность использования этих данных для расчета платы за негативное воздействие.

## **Кейс 2**

### **Ситуация**

Российская компания – производитель упаковки из вторичного сырья – планирует выйти на европейский рынок. Партнеры требуют подтверждения экологической ответственности производителя. Руководство компании поручает вам (как специалисту по устойчивому развитию) разработать план по внедрению системы экологического менеджмента (СЭМ) и получению международно признанной экологической маркировки.

Известно, что компания уже имеет сертификат ISO 9001 (система менеджмента качества). Завод расположен в промышленной зоне, имеются очистные сооружения сточных вод, осуществляется отдельный сбор отходов производства. Документация по экологическим аспектам ведется фрагментарно, отсутствует утвержденная экологическая политика.

### **Задание**

1. Определите, какие стандарты (серии ISO) станут основой для внедрения СЭМ. Какие требования ISO 14001:2015 необходимо выполнить в первую очередь?
2. Составьте план-график внедрения СЭМ с указанием этапов, ответственных подразделений и сроков (до 12 месяцев).
3. Какие добровольные системы экологической маркировки (российские или международные) могут быть целесообразны для данной продукции? Укажите критерии, которым должна соответствовать продукция.
4. Разработайте проект экологической политики компании (краткая формулировка целей и обязательств).
5. Предложите показатели (KPI) для оценки результативности СЭМ и возможности прохождения сертификации.

## Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе вопрос студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>	<b>A</b>	<b>100-96</b>	<b>зачтено</b>	<b>Повышенный уровень сформированности компетенций</b>
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	<b>A</b>	<b>95-91</b>	<b>зачтено</b>	
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в</p>	<b>A</b>	<b>90-86</b>	<b>зачтено</b>	



ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	<b>В</b>	<b>85-81</b>	<b>зачтено</b>	<b>Базовый уровень сформированности компетенций</b>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	<b>С</b>	<b>80-76</b>	<b>зачтено</b>	
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	<b>С</b>	<b>75-71</b>	<b>зачтено</b>	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и	<b>D</b>	<b>70-66</b>	<b>зачтено</b>	<b>Пороговый уровень сформированности компетенций</b>

<p>несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.</p>				
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	<b>Е</b>	<b>65-61</b>	<b>зачтено</b>	
<p>Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя</p>	<b>Е</b>	<b>60</b>	<b>зачтено</b>	
<p>Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений теории управления. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена</p>	<b>Ф</b>	<b>Менее 60</b>	<b>Не зачтено</b>	<b>Компетенции не сформированы</b>