

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Инженерных систем Колосов А.И.  
«30» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Применение аналитической и экозащитной техники в ЧС»

Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль Безопасность жизнедеятельности в техносфере

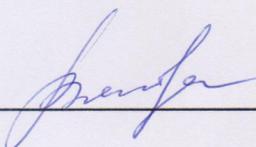
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

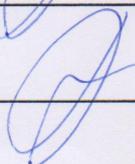
Автор программы

 /Е.П. Вялова/

Заведующий кафедрой  
технологии и обеспечения  
гражданской обороны в  
чрезвычайных ситуациях

 / П.С. Куприенко /

Руководитель ОПОП

 /П.С. Куприенко/

Воронеж 2017

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Ознакомить студентов с предметом изучения, задачами и методами применения аналитической и экологической техники в чрезвычайных ситуациях; овладение учащимися знаниями об основных средствах и методах защиты человека и природной среды от негативных факторов техногенного происхождения; изучение основных принципов и методов качественного и количественного анализа различных природных сред; формулировка общей стратегии и принципов использования технических средств для обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Обеспечить студентов, получающих высшее техническое образование, теоретическими и практическими навыками, необходимыми для:

- совершенствования механизмов взаимодействия общества и природы, проектирования и изготовления новой техники, внедрения новых технологических процессов в соответствии с требованиями экологической безопасности;

- принятия грамотных решений в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, прогнозирования и оценки развития подобной ситуации, своей профессиональной деятельности с точки зрения экологической безопасности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Применение аналитической и экозащитной техники в ЧС» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Применение аналитической и экозащитной техники в ЧС» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты

ПК-14 - способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду

ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

ПК-21 - способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-7	Знать основные требования по техническому обслуживанию, ремонту, консервации и хранению средств защиты, по контролю состояния используемых средств защиты
	Уметь правильно применять на практике полученные знания по техническому обслуживанию, ремонту, консервации и хранению средств защиты, по контролю состояния используемых средств защиты
	Владеть основными навыками организации и проведения технического обслуживания, ремонта, консервации и хранения средств защиты, контроля состояния используемых средств защиты, и принятии решений по замене (регенерации) средств защиты
ПК-14	Знать уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
	Уметь правильно применять на практике полученные знания по определению уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
	Владеть навыками по реализации мероприятий с целью снижения допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
ПК-15	Знать основные опасности в среде обитания
	Уметь проводить измерения уровней опасностей в среде обитания; составлять прогнозы возможного развития ситуации
	Владеть навыками обработки полученных результатов при измерениях уровней опасностей в среде обитания
ПК-21	Знать опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
	Уметь правильно определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
	Владеть навыками реализации мероприятий с целью ограничения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Применение аналитической и экозащитной техники в ЧС» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Аналитические и технические средства контроля за состоянием окружающей среды в условиях техногенного загрязнения	Состояние окружающей природной среды в условиях возрастающей антропогенной нагрузки. Методы качественного и количественного анализа состояния компонентов окружающей природной среды	4	2	6	12
2	Чрезвычайные ситуации природного характера	Причины возникновения и классификация чрезвычайных ситуаций природного характера	4	2	6	12
3	Чрезвычайные ситуации техногенного характера	Причины возникновения и классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера	4	2	6	12
4	Методологические основы и технические возможности прогнозирования чрезвычайных ситуаций	Технические средства прогнозирования и контроля параметров опасных зон.	2	4	6	12
5	Экозащитная техника и ее использование для предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера	Применение экозащитной техники	2	4	6	12
6	Экозащитная техника и ее использование для предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера	Технические средства для защиты компонентов окружающей природной среды.	2	4	6	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-7	Знать основные требования по техническому обслуживанию, ремонту, консервации и хранению средств защиты, по контролю состояния используемых средств защиты	Знает классификацию, область применения, метрологические характеристики физико-химических и физических методов анализа, применяемые приборы и аппаратуру, способы выполнения измерений. Правила техники безопасности при работе с приборами и установками.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь правильно применять на практике полученные знания по техническому обслуживанию, ремонту, консервации и хранению средств защиты, по контролю состояния используемых средств защиты	Умеет применять на практике полученные знания по техническому обслуживанию, ремонту, консервации и хранению средств защиты, по контролю состояния используемых средств защиты.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть основными навыками организации и проведения технического обслуживания, ремонта, консервации и хранения средств защиты, контроля состояния используемых средств защиты, и принятии решений по замене (регенерации) средств защиты	Владеет навыками составления схем приборов и объяснять принцип действия и правила работы на них.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	Знать уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Знает пути автоматизации аналитического контроля. Методы контроля состояния окружающей среды. Применение кислотно-основных, окислительно-восстановительных реакций комплексообразования в химическом анализе.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь правильно применять на практике полученные знания по	Умеет определять и учитывать погрешности при обработке результатов анализа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	определению уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду		программах	программах
	Владеть навыками по реализации мероприятий с целью снижения допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Владеет навыками по реализации мероприятий снижающих негативные воздействия	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-15	Знать основные опасности в среде обитания	Основы количественного химического анализа. Основные объекты аналитического контроля. Метрологические характеристики методов анализа. Основные положения стандартизации и метрологического обеспечения.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить измерения уровней опасностей в среде обитания; составлять прогнозы возможного развития ситуации	Умеет производить измерения уровней опасностей в среде обитания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками обработки полученных результатов при измерениях уровней опасностей в среде обитания	Владеет навыками обработки полученных результатов измерений уровней опасностей в среде обитания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-21	Знать опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Основные методы количественного химического анализа, их классификацию, методику выполнения и расчеты результатов анализа. Структуру службы аналитического контроля на производстве	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь правильно определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Умеет определять границы зоны риска	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками реализации мероприятий с целью ограничения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска	Владеет навыками реализации мероприятий с целью ограничения зон риска различной опасности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«НЕ ЗАЧТЕНО»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-7	Знать перечень технологических операций при обслуживании, ремонте, консервации и хранении средств защиты, мероприятия контроля состояния используемых средств защиты	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками организации и проведения технического обслуживания, ремонта, консервации и хранения средств защиты, контроля состояния используемых средств защиты	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	Знать уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь правильно применять на практике полученные знания по определению уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками по реализации мероприятий с целью снижения допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-15	Знать основные опасности в среде обитания	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проводить измерения уровней опасностей в среде обитания; составлять прогнозы возможного развития ситуации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками обработки полученных результатов при измерениях уровней опасностей в среде обитания	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-21	Знать опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь правильно определять опасные,	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска		решения в большинстве задач	
	Владеть навыками реализации мероприятий с целью ограничения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся
  - а) изменением окраски раствора
  - б) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
  - в) растворением осадка
  - г) образованием осадка
  
2. Микрористаллоскопическая реакция сопровождается образованием
  - а) кристаллов характерной формы
  - б) кристаллического осадка
  - в) мелкокристаллического осадка
  - г) окрашенных кристаллов
  
3. Селективность аналитической реакции можно повысить
  - а) добавлением щелочи
  - б) применяя химически чистые реактивы
  - в) варьируя рН раствора
  - г) маскируя мешающие ионы
  
4. Специфические аналитические реакции - это реакции
  - а) идущие до конца
  - б) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество
  - в) с помощью которых можно обнаружить все вещества в данных условиях комплексообразования
  - г) осаждения

5. Аналитическими сигналами в качественном анализе являются

- а) изменение окраски раствора
- б) образование осадка
- в) точка эквивалентности
- г) исчезновение окраски раствора

6. При работе с пробой объемом 0,01 - 0,1 см<sup>3</sup> и массой 0,001 - 0,01 г используют

- а) макрометод
- б) ультрамикрометод
- в) микрометод
- г) полумикрометод

7. Требования к качественной аналитической химической реакции

- а) наличие аналитического эффекта
- б) полнота протекания
- в) чувствительность
- г) избирательность

8. Повысить чувствительность аналитической химической реакции можно

- а) уменьшив концентрацию реагентов
- б) увеличив концентрации реагентов
- в) применяя аналитическое концентрирование
- г) маскированием посторонних ионов

9. Для понижения предела обнаружения используют

- а) разбавление растворов
- б) каталитические реакции
- в) реакции на носителях
- г) абсолютное концентрирование

10. Аналитическую химическую реакцию можно сделать избирательной путем

- а) уменьшения концентрации реагентов
- б) применения маскирующих агентов
- в) относительного концентрирования

г) экстракции

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что изучает аналитическая химия  
А Изучает соединения с углеродом различных элементов, а также их свойства и методы определения  
Б Это наука о методах идентификации и обнаружения элементов и их соединений  
В Наука о законах строения, структуры и превращения химических веществ
2. Что из перечисленного не является химическим методом анализа  
А Гравиметрия  
Б Титриметрия  
В Рентгенография
3. В чем состоит особенность сильных электролитов  
А Степень диссоциации более 30 %  
Б Степень диссоциации стремится к нулю  
В Степень диссоциации находится в пределах 5-30 %
4. Чему равно ионное произведение воды  
А 10-14  
Б 14  
В < 1
5. Что такое буферная емкость раствора  
А Это предельное количество воды, которые можно прибавить к данному буферу, с изменения его рН не более, чем на 1  
Б Это предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу с изменением рН не более 10 %  
В Это предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу без изменения его рН
6. Какая из приведенных формул соответствует расчету рН  
А  $pH = 14 - [OH^-]$   
Б  $pH = -\lg[H^+]$   
В  $pH = -\lg[OH^-]$
7. Гидролиз – это процесс  
А растворения в воде  
Б взаимодействия ионов растворенных в воде соли с ионами воды  
В растворения в воде под действием тока
8. Как снизить ошибку титрования  
А Максимально растянуть величину скачка и правильно подобрать индикатор

- Б Сделать несколько раз титрование
- В При титровании применять более концентрированные растворы

9. Что такое конечная точка титрования

- А Момент или точка титрования, в которой некоторое свойство раствора (например, окраска) претерпевает заметное изменение
- Б Это точка титрования, при которой добавлен избыток титранта
- В Это точка титрования, при которой достигнут  $pH=7$

10. Условие, при котором выпадает осадок

- А Если ионное произведение меньше величины произведения растворимости
- Б Если ионное произведение превышает величину произведения растворимости
- В Если ионное произведение равно величине произведения растворимости

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Что такое декантация

- А Укрепление дисперсных частиц, с последующим перенесением на фильтр
- Б Промывание осадка, перенесенного на фильтр
- В Промывание осадка в стакане с отстаиванием и сливанием жидкости с раствора

2. В каком из ниже перечисленных методов рабочим раствором является раствор соли ртути

- А Аргентометрия
- Б Роданометрия
- В Меркуриметрия

3. Что такое хроматография

- А Метод определения массы вещества, полученного на погруженном в раствор электроде
- Б Метод анализа, основанный на исследовании взаимодействия излучения с атомами и молекулами вещества
- В Метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами подвижной и неподвижной

4. Что из перечисленного не является металлоиндикатором

- А Мурексид
- Б Метиленовый голубой
- В Эрихром чёрный Т

5. Какой из реагентов не используют при щелочном сплавлении

- А Пиросульфат калия
- Б Едкий натр
- В Кальцинированную соду

6. Что такое маскирование

А Осаждение мешающих веществ с последующим отделением осадка  
Б Перевод определяемого вещества в более удобную для анализа форму  
В Устранение влияния присутствующих в растворе веществ на определение какого-либо элемента

7. Какой может быть ошибка определения

- А Постоянной
- Б Временной
- В Систематической

8. Что такое точность анализа

- А Близость результатов друг к другу из выборки  $n$
- Б Это значение, до которого необходимо округлить полученный результат
- В Это качественная характеристика близости к нулю всех видов ошибок

9. Что такое воспроизводимость

- А Эта мера того, как повторяются результаты при многократном проведении анализа
- Б Параметр, характеризующий близость экспериментальных и истинных значений измеряемой величины
- В Это минимальное расхождение между результатами, полученными при испытании одной пробы

10. В каком из случаев используют метод добавок

- А При больших концентрациях элементов
- Б При малых концентрациях элементов
- В При невозможности использования метода сравнения

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные принципы эколого-аналитического контроля (ЭАК) и экологической безопасности.
2. Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы ЭАК.
3. Контролируемые объекты и компоненты.
4. Методическое обеспечение системы ЭАК и экологической безопасности.
5. Аппаратурное обеспечение системы ЭАК и экологической безопасности.
6. Метрологическое обеспечение системы ЭАК. Обеспечение качества химической информации.
7. Физико-химические методы анализа, их классификация и основные приемы.
8. Мониторинг водных сред.

9. Отбор проб воздуха.
10. Особенности современного антропогенного воздействия на окружающую среду. Основные проблемы состояния природной среды.
11. Антропогенное загрязнение атмосферы. Качество воздушной среды.
12. Классификация и характеристики основных методов количественного анализа.
13. Основные методы и приборы для измерения температуры воздуха, атмосферного давления, характеристик ветра, солнечной радиации.
14. Отбор проб воды и атмосферных осадков.
15. Отбор проб почв, донных отложений и растительных материалов.
16. Отбор проб биотканей и пищевых продуктов.
17. Химические газоанализаторы: назначение, принцип действия, модификации.
18. Потенциометрические приборы и хроматографы: назначение, принцип действия, модификации.
19. Люминесцентные газоанализаторы, пламенно-ионизационные анализаторы, атомно-абсорбционные спектральные анализаторы: назначение, принцип действия, модификации.
20. Радиометрические, масс-спектрометрические анализаторы, устройства для отбора проб воздуха: назначение, принцип действия, модификации.
21. Использование аналитических приборов, для контроля за состоянием воздушной среды и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.
22. Источники загрязнения гидросферы, виды сточных вод.
23. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах (водопользование, водопотребление, ПДК, ПДН, лимитирующий показатель вредности).
24. Основное уравнение смешения сточных вод с природными.
25. Определение условий спуска сточных вод в водные объекты.
26. Влажность воздуха и приборы для ее измерения.
27. Приборы для измерения испарения и осадков.
28. Приборы для контроля загрязняющих веществ в природных поверхностных, грунтовых, промышленных и бытовых сточных водах: назначение, принцип действия, модификации.
29. Иономеры: разновидности, назначение, принцип действия, модификации.
30. Использование аналитических приборов, для контроля за состоянием водной среды и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.
31. Антропогенное воздействие на почву и его последствия.
32. Виды эрозии почв, ее последствия.

33. Загрязнение почв тяжелыми металлами и пестицидами: источники, опасность для здоровья человека.
34. Повреждение земель при добыче полезных ископаемых.
35. Приборы для измерения температуры почвы.
36. Особенности подготовки почвы для химического анализа.
37. Эмиссионный спектральный анализ почв. Пламенно-фотометрический метод. Основные характеристики этих методов.
38. Полярографический и колориметрический методы анализа почв.
39. Контроль загрязнения почв тяжелыми металлами.
40. Основные методы и приборы для измерения радиоактивного загрязнения почв.
41. Чрезвычайные ситуации природного характера. Основные причины их возникновения.
42. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Основные причины их возникновения.
43. Оценка зон воздействия при разгерметизации емкостей и сосудов.
44. Оценка зон воздействия взрывных процессов.
45. Технические средства радиационной разведки.
46. Технические средства химической разведки.
47. Инженерная защита биосферы – основные принципы и методы.
48. Технические средства для рассеивания вредных газообразных выбросов предприятий в атмосфере.
49. Аппараты для сухой очистки газов от пыли.
50. Аппараты для мокрой очистки газов от пыли.
51. Методы очистки воздуха от газо- и парообразных примесей (абсорбция, хемосорбция, адсорбция).
52. Методы очистки воздуха от газо- и парообразных примесей (термическая нейтрализация). Аппараты многоступенчатой очистки.
53. Механическая очистка сточных вод (процеживание, отстаивание). Аппараты для очистки сточных вод в поле действия центробежных сил.
54. Фильтрация сточных вод. Устройство и принцип действия зернистого фильтра.
55. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод (флотация, экстракция, нейтрализация, сорбция).
56. Химические и физико-химические методы очистки (ионообменная, химическая очистка, гиперфильтрация, эвапорация).
57. Биологические методы очистки сточных вод. Устройство биологического фильтра.
58. Проблемы переработки твердых бытовых отходов.

59. Технологический цикл обработки осадков сточных вод.
60. Применение аппаратов для очистки и улучшения качества воздушной среды в быту.
61. Применение аппаратов для очистки и улучшения качества питьевой воды в быту.
62. Климатотехника.
63. Необходимость и возможности применение Экозащитной техники в чрезвычайных ситуациях.
64. Применение воздухоочистительного оборудования в работах по ликвидации после чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением атмосферы.
65. Технические средства для оценки и контроля радиоактивного заражения местности в условиях чрезвычайных ситуаций.
66. Технические средства для оценки и контроля химического заражения местности в условиях чрезвычайных ситуаций.
67. Технические средства для специальной обработки людей, объектов, местности, техники и т.д. в очаге радиоактивного и химического поражения.
68. Использование аналитических методов и приборов для прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций.

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по вопросам из примерного перечня вопросов по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Аналитические и технические средства контроля за состоянием окружающей среды в условиях техногенного загрязнения	ПК-7, ПК-14, ПК- 15, ПК-21	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Чрезвычайные ситуации природного характера	ПК-7, ПК-14, ПК- 15, ПК-21	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,

			защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Чрезвычайные ситуации техногенного характера	ПК-7, ПК-14, ПК- 15, ПК-21	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Методологические основы и технические возможности прогнозирования чрезвычайных ситуаций	ПК-7, ПК-14, ПК- 15, ПК-21	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Экозащитная техника и ее использование для предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера	ПК-7, ПК-14, ПК- 15, ПК-21	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Экозащитная техника и ее использование для предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера	ПК-7, ПК-14, ПК- 15, ПК-21	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения**

## ДИСЦИПЛИНЫ

1. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии [Электронный ресурс] / Широков Ю. А., - 1-е изд. - : Лань, 2017. - 360 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2578-5.

URL: <https://e.lanbook.com/book/94751>

2. Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие / О. А. Гальблауб, И. Г. Шайхиев, С. В. Фридланд. — Казань : КНИТУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-2322-3.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138435>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

<a href="http://www.ecolife.ru/">http://www.ecolife.ru/</a>	Электронная версия журнала «Экология и жизнь»
<a href="http://www.engineeringecology.de/ru">http://www.engineeringecology.de/ru</a>	Научно-аналитический журнал инженерная экология
<a href="https://www.govvrn.ru/organizacia">https://www.govvrn.ru/organizacia</a>	Сайт Департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=bj1j12A2ZOk">http://www.youtube.com/watch?v=bj1j12A2ZOk</a>	– загрязнение авто
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=aTwbzu3B5KY">http://www.youtube.com/watch?v=aTwbzu3B5KY</a>	– загрязнение воздуха
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=u9J1GRt_qok">http://www.youtube.com/watch?v=u9J1GRt_qok</a>	чем мы дышим
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=SxSp8pOIEQU">http://www.youtube.com/watch?v=SxSp8pOIEQU</a>	– что течёт из крана
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=-vzxD-dqvHY">http://www.youtube.com/watch?v=-vzxD-dqvHY</a>	– воздух
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=aTwbzu3B5KY">http://www.youtube.com/watch?v=aTwbzu3B5KY</a> –	воздух
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=eTy72SliCUc">http://www.youtube.com/watch?v=eTy72SliCUc</a>	виды загрязнения ОС
<a href="http://www.youtube.com/watch?v=yGYsZoSp1AU">http://www.youtube.com/watch?v=yGYsZoSp1AU</a>	– основные загрязнители атм. воздуха

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

При изучении основных разделов дисциплины используются технические средства и оборудование кафедры ТиПБ

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Применение аналитической и экозащитной техники в ЧС» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета загрязнения природных сред. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

**Лист регистрации изменений**

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	