

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Драпалюк Н.А.

«29» июня 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Методы и приборы исследования действия промышленных объектов на окружающую среду»

Направление подготовки 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль Защита окружающей среды населенных территорий и промышленных предприятий

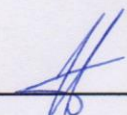
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

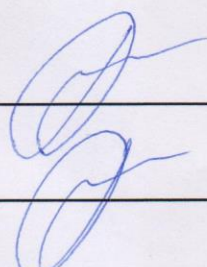
Год начала подготовки 2018

Автор программы



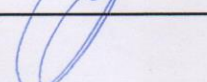
/Павленко А.А./

Заведующий кафедрой  
Техносферной и пожарной  
безопасности



/Куприенко П.С./

Руководитель ОПОП



/Куприенко П.С./

Воронеж 2018

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов умений и навыков в оценке качества окружающей среды на основе экспериментальных исследований.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить студентов с существующими методами химического и физико-химического анализа объектов окружающей среды;
- сформировать навыки работы в химической аналитической лаборатории и научить выполнять наиболее распространенные приемы химического и физико-химического анализа;
- научить выбирать наиболее подходящий для анализа конкретного объекта метод, делать выводы по полученным в ходе эксперимента результатам.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и приборы исследования действия промышленных объектов на окружающую среду» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы и приборы исследования действия промышленных объектов на окружающую среду» направлен на формирование следующих компетенций:

ДПК-3 - способностью организовывать геоэкологический мониторинг населенных территорий и промышленных объектов, анализировать его результаты, проводить зонирование и картирование территорий

ПК-11 - способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов

ПК-12 - способностью использовать современную измерительной технику, современные методы измерения

ПК-13 - способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска

ПК-19 - умением анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ДПК-3	знать основы организации геоэкологического мониторинга
	уметь анализировать результаты геоэкологического

	мониторинга
	владеть методами организации геоэкологического мониторинга
ПК-11	знать допущения и границы применимости модели
	уметь описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных
	владеть навыком делать качественные выводы из количественных данных
ПК-12	знать современную измерительную технику
	уметь выбирать наиболее подходящий для анализа конкретного объекта метод физико-химического анализа, делать выводы по полученным в ходе эксперимента результатам
	владеть приемами использования современной измерительной техники
ПК-13	знать методы анализа и оценки надежности и техногенного риска
	уметь применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска
	владеть методами анализа и оценки надежности и техногенного риска
ПК-19	знать закономерности и условия взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды и объектами техносферы;
	уметь анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания
	владеть методами предсказания протекания возможных химических реакций в окружающей среде и оценки их воздействия на живую и неживую природу

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и приборы исследования действия промышленных объектов на окружающую среду» составляет 3 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	24	24
В том числе:		
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<b>Самостоятельная работа</b>	84	84

Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	0	108
зач.ед.	3	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физико-химические основы методов экологических исследований, их общая характеристика	Основные положения и принципы оптических методов определения загрязнений в природных средах. Оптические методы: колориметрический, спектрофотометрический, люминесцентный, атомно-эмиссионный. Спектральные методы видимой, ультрафиолетовой, инфракрасной и абсорбционной спектроскопии. Дистанционные оптические и радиолокационные методы. Хроматографические методы: газовой, газо-жидкостной, жидкостной, распределительной, ионообменной хроматографии. Электрохимические методы: классической полярографии, осциллополярграфии, инверсионной вольтамперометрии, ионселективные методы измерений. Гравиметрия. Титриметрия.	4	14	18
2	Методы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды	Отбор проб атмосферного воздуха. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха. Поглощительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы. Отбор проб воды. Разовая и усредненная пробы. Отбор проб на глубине. Батометры. Отбор проб почвы. Подготовка проб почвы к анализу. Современные методы контроля загрязняющих веществ в окружающей природной среде. Требования, предъявляемые к методам определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Газовая хроматография. Детекторы. Расчеты в количественном хроматографическом анализе. Метод абсолютной калибровки. Нормировка площадей. Метод внутреннего стандарта. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. Ионная хроматография. Хроматомасс-спектрометрия. Полярография. Анализ атмосферного воздуха с помощью газоанализаторов. Колориметрический анализ.	4	14	18

		Фотоэлектроколориметры и спектрофотометры. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.			
3	Общие понятия об экспресс-анализе экологической обстановки	Экспресс методы оценки загрязненности воздуха рабочих зон. Основные характеристики качества воды и их определение (температура, грубодисперсные примеси, сухой остаток, прозрачность, цветность, запах, вкус, активность ионов водорода, концентрации приоритетных загрязнителей, жесткость, ХПК, БПК). Сущность методов определения загрязняющих веществ в почве. Основные методы экспресс-анализа экологической обстановки. Методы биомониторинга в оценке техногенного воздействия на окружающую среду.	4	14	18
4	Системы комплексного экологического мониторинга	Понятие о Единой государственной системе комплексного экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Локальные системы экологического мониторинга. Понятие о геоинформационных системах (ГИС) и кадастровых системах в формировании информационного поля экологической обстановки. Аппаратурные решения в системах мониторинга. Оптические, ИК и радиолокационные устройства контроля. Методы контроля и мониторинга радиоактивных загрязнений. Комплексные характеристики экологической обстановки в регионе.	4	14	18
5	Обработка наблюдений для оценки и прогнозирования экологической ситуации.	Статистические показатели, используемые для анализа экологических данных. Анализ однородности рядов данных наблюдений за качеством окружающей среды.	4	14	18
6	Оценка комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду.	Комплексные показатели оценки антропогенной нагрузки на окружающую среду. Индекс загрязнения атмосферного воздуха. Индекс загрязнения воды. Суммарный показатель загрязнения почвы. Интегральная оценка техногенной нагрузки на окружающую среду.	4	14	18
<b>Итого</b>			<b>24</b>	<b>84</b>	<b>108</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физико-химические основы методов экологических исследований, их общая характеристика	Основные положения и принципы оптических методов определения загрязнений в природных средах. Оптические методы: колориметрический, спектрофотометрический, люминесцентный, атомно-эмиссионный. Спектральные методы видимой, ультрафиолетовой, инфракрасной и абсорбционной спектроскопии. Дистанционные оптические и радиолокационные методы. Хроматографические методы: газовой, газо-жидкостной, жидкостной, распределительной, ионообменной хроматографии. Электрохимические методы: классической полярографии, осциллополярграфии, инверсионной вольтамперометрии, ионселективные методы измерений. Гравиметрия. Титриметрия.	2	16	18
2	Методы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды	Отбор проб атмосферного воздуха. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха. Поглощительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы. Отбор проб воды. Разовая и усредненная пробы. Отбор проб на глубине. Батометры. Отбор проб почвы. Подготовка проб почвы к анализу. Современные методы контроля загрязняющих веществ в окружающей природной среде. Требования, предъявляемые к методам определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Газовая хроматография. Детекторы. Расчеты в	2	16	18

		количественном хроматографическом анализе. Метод абсолютной калибровки. Нормировка площадей. Метод внутреннего стандарта. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. Ионная хроматография. Хроматомасс-спектрометрия. Полярография. Анализ атмосферного воздуха с помощью газоанализаторов. Колориметрический анализ. Фотоэлектроколориметры и спектрофотометры. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.			
3	Общие понятия об экспресс-анализе экологической обстановки	Экспресс методы оценки загрязненности воздуха рабочих зон. Основные характеристики качества воды и их определение (температура, грубодисперсные примеси, сухой остаток, прозрачность, цветность, запах, вкус, активность ионов водорода, концентрации приоритетных загрязнителей, жесткость, ХПК, БПК). Сущность методов определения загрязняющих веществ в почве. Основные методы экспресс-анализа экологической обстановки. Методы биомониторинга в оценке техногенного воздействия на окружающую среду.	2	16	18
4	Системы комплексного экологического мониторинга	Понятие о Единой государственной системе комплексного экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Локальные системы экологического мониторинга. Понятие о геоинформационных системах (ГИС) и кадастровых системах в формировании информационного поля экологической обстановки. Аппаратурные решения в системах мониторинга. Оптические, ИК и радиолокационные устройства контроля. Методы контроля и мониторинга радиоактивных загрязнений. Комплексные характеристики экологической обстановки в регионе.	2	16	18
5	Обработка наблюдений для оценки и прогнозирования экологической ситуации.	Статистические показатели, используемые для анализа экологических данных. Анализ однородности рядов данных наблюдений за качеством окружающей среды.	-	16	16
6	Оценка комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду.	Комплексные показатели оценки антропогенной нагрузки на окружающую среду. Индекс загрязнения атмосферного воздуха. Индекс загрязнения воды. Суммарный показатель загрязнения почвы. Интегральная оценка техногенной нагрузки на окружающую среду.	-	16	16
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>96</b>	<b>104</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Объем часов
1	Математическая обработка данных и их проверка.	4
2	Анализ природных вод экспресс-методами.	4
3	Очистка питьевой воды методом адсорбции.	4
4	Определение обменной кислотности. Определение гидролитической кислотности.	4
5	Качественное обнаружение тяжелых металлов (Pb, Cu, Fe) в почвах.	4



6	Определение токсичности пестицидов по разрушению хлорофилла методом высечек листьев.	4
<b>Итого часов</b>		<b>24</b>

## 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
ДПК-3	знать основы организации геоэкологического мониторинга	знает основы организации геоэкологического мониторинга	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать результаты геоэкологического мониторинга	умеет анализировать результаты геоэкологического мониторинга	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами организации геоэкологического мониторинга	владеет методами организации геоэкологического мониторинга	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	знать допущения и границы применимости модели	знает допущения и границы применимости модели	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных	умеет описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	данных			
	владеть навыком делать качественные выводы из количественных данных	владеет навыком делать качественные выводы из количественных данных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	знать современную измерительную технику	знает современную измерительную технику	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать наиболее подходящий для анализа конкретного объекта метод физико-химического анализа, делать выводы по полученным в ходе эксперимента результатам	умеет выбирать наиболее подходящий для анализа конкретного объекта метод физико-химического анализа, делать выводы по полученным в ходе эксперимента результатам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть приемами использования современной измерительной техники	владеет приемами использования современной измерительной техники	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-13	знать методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	знает методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	умеет применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами анализа и оценки надежности и техногенного риска	владеет методами анализа и оценки надежности и техногенного риска	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-19	знать закономерности и условия взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды и объектами техносферы;	знает закономерности и условия взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды и объектами техносферы;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать и оценивать потенциальную	умеет анализировать и оценивать потенциальную	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах



	опасность объектов экономики для человека и среды обитания	опасность объектов экономики для человека и среды обитания		программах
	владеть методами предсказания протекания возможных химических реакций в окружающей среде и оценки их воздействия на живую и неживую природу	владеет методами предсказания протекания возможных химических реакций в окружающей среде и оценки их воздействия на живую и неживую природу	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 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ДПК-3	знать основы организации геоэкологического мониторинга	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь анализировать результаты геоэкологического мониторинга	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами организации геоэкологического мониторинга	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать допущения и границы применимости модели	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком делать качественные выводы из	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	количественных данных			
ПК-12	знать современную измерительную технику	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выбирать наиболее подходящий для анализа конкретного объекта метод физико-химического анализа, делать выводы по полученным в ходе эксперимента результатам	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть приемами использования современной измерительной техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-13	знать методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами анализа и оценки надежности и техногенного риска	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-19	знать закономерности и условия взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды и объектами техносферы;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами предсказания	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	протекания возможных химических реакций в окружающей среде и оценки их воздействия на живую и неживую природу	области	решения в большинстве задач	
--	--	---------	--------------------------------	--

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые 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. Система мониторинга в рамках одного государства:

- а) национальный мониторинг
- б) региональный мониторинг
- в) географический мониторинг
- г) биологический мониторинг

2. Нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема ,массы или поверхности которые при воздействии за определенный промежуток времени не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства:

- а) ПДК
- б) ВДК
- в) ПДН
- г) ПДВ

3.В качестве "эталоны" для оценки благополучия воздушной среды в селитебной зоне выступает:

- а) ПДК<sub>мр</sub>
- б) ПДК<sub>рз</sub>
- в) ПДК<sub>сс</sub>
- г) комплексный показатель загрязнения атмосферы

4. Излучение, представляющее собой поток положительно заряженных частиц с зарядом 2 и массой, равной 4:

- а) альфа-излучение
- б) бетта-излучение
- в) гамма-излучение
- г) фотонное-излучение

5. Наблюдение возможных изменений наследственных признаков у различных популяций:

- а) геофизический мониторинг
- б) биотический мониторинг
- в) генетический мониторинг
- г) мониторинг факторов воздействия

6. Пороговое значение суммарного антропогенного воздействия на водный объект, которое не приводит к негативным экологическим последствиям:

- а) ПДВ
- б) ПДК
- в) ПДН
- г) ВСС

7. Суммарное содержание всех найденных при химическом анализе воды минеральных веществ:

- а) соленость
- б) минерализация
- в) жесткость
- г) окислительно-восстановительный потенциал

8) Водоемы, характеризующиеся превышением скорости деструкции органического вещества над скоростью фотосинтеза  $V_{\text{фот}}/V_{\text{дестр}} < 1$ :

- а) олиготрофные
- б) дистрофные
- в) эвтрофные

9) Пост, предназначенный для регулярного отбора проб воздуха в фиксированной точке местности при наблюдениях, проводимых с помощью передвижного оборудования:

- а) маршрутный
- б) передвижной
- в) стационарный

10) Почвенный процесс, сущность которого заключается в трансформации растительных остатков в своеобразные, темноокрашенные органические гуминовые вещества преимущественно кислотной природы:

- а) гумификация
- б) засоление
- в) катионный обмен

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Составные элементы системы мониторинга. Объекты мониторинга. Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга окружающей среды (по видам, объемам, периодичности наблюдений).
2. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами и дифференциацией сред. Система глобального мониторинга (ГСМОС).
3. Национальный, региональный и импактный виды мониторинга.
4. Фоновый (базовый) мониторинг.
5. Связь экологического мониторинга с другими системами - метеорологическим, климатическим, социально-гигиеническим мониторингом.
6. Контактные и дистанционные методы. Значение и возможности дистанционных методов.
7. Важнейшие контактные и дистанционные методы определения загрязненности объектов окружающей среды.
8. Спутниковые, авиационные и другие методы зондирования.

9. Организации, осуществляющие экологический мониторинг и их задачи.
10. Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ. Выбор приоритетов в зависимости от свойств веществ, типа среды и рассматриваемых географических масштабов.
11. Глобальные и региональные загрязняющие вещества.
12. Международный регистр потенциально-токсичных химических веществ и его значение для выбора приоритетных загрязняющих веществ.
13. Организация систем мониторинга в нашей стране. Общегосударственная сеть наблюдения и контроля.
14. Организации, осуществляющие мониторинг окружающей среды.

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

1. Каким образом выделяется требуемый диапазон зондирующего излучения при анализе состава газовой смеси методами: инфракрасной спектроскопии; спектроскопии ультрафиолетового диапазона излучений?
2. Из каких компонентов состоит электрохимическая ячейка, предназначенная для анализа состава жидкостей?
3. Опишите устройство электродов для измерения концентрации иона водорода в водном растворе.
4. Перечислите методы анализа состава почв.
5. Перечислите методы дистанционного анализа состояния биосферы.
6. Содержание каких компонентов газовой смеси можно определить методами: инфракрасной спектроскопии; спектроскопии ультрафиолетового диапазона излучений; масс- спектроскопии.
7. Содержание каких компонентов газовой смеси можно определить методами: атомно-эмиссионной спектроскопии; атомно-абсорбционной спектроскопии; люминесцентного анализа.
8. Содержание каких компонентов газовой смеси можно определить методами: термокондуктометрического анализа; хроматографического анализа?
9. Перечислите основные виды методов химического анализа состава газовых смесей.
10. Для определения каких компонентов состава жидкостей используют следующие методы: потенциометрический; вольтамперометрический.
11. Для определения каких компонентов состава жидкостей используют следующие методы: кондуктометрический; кулонометрический; электрогравиметрический.
12. Расскажите о принципах биоиндикации состояния почв по видовому составу растительности.
13. Почему анализ нескольких элементов проще выполнить методом эмиссионной фотометрии пламени, а не методом атомно-адсорбционной спектроскопии?
14. Чем объясняется более высокая селективность люминесцентных

методов анализа по сравнению с фотометрическим?

15. Почему флуоресцентные методы чувствительнее фотометрических?

16. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического?

17. Каковы преимущества метода амперометрического титрования перед прямой вольтамперметрией?

18. На каких механизмах взаимодействия излучений с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучений?

19. Чем определяется выбор оптического прибора и длины кюветы для измерения концентрации веществ?

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

1. Теоретические основы методов молекулярной спектроскопии.
2. Отбор проб атмосферного воздуха. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха. Поглотительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы.
3. Принципы атомно-эмиссионной спектрометрии.
4. Отбор проб воды. Разовая и усредненная пробы. Отбор проб на глубине. Батометры.
5. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
6. Лазерное зондирование атмосферы.
7. Потенциометрические методы анализа.
8. Газовая хроматография.
9. Вольтамперметрические методы анализа.
10. Тонкослойная хроматография.
11. Кондуктометрические, кулонометрические и электрогравиметрические методы анализа жидкостей.
12. Ионная хроматография.
13. Отбор проб почв.
14. Хромато-масс-спектрометрия.
15. Требования к приборам и методам контроля окружающей среды.
16. Фотоэлектроколориметры и спектрофотометры.
17. Комплекты-лаборатории типа «Пчелка-Р».
18. Метод биоиндикации воздействия на окружающую среду.
19. Основные методы экспресс-анализа атмосферы.
20. Понятие о Единой государственной системе комплексного экологического мониторинга (ЕГСЭМ).
21. Основные методы экспресс-анализа водных объектов.
22. Средства измерений универсального назначения.
23. Локальные системы экологического мониторинга.
24. Средства контроля почв.
25. Анализаторы нефтепродуктов в воде.
26. Аппаратурные решения в системах мониторинга. Оптические, ИК и радиолокационные устройства контроля.

27. Фотометры, флюориметры и спектрофотометры.
28. Индекс загрязнения атмосферного воздуха.
29. Ионселективные методы измерений.
30. Гравиметрия.
31. Колориметрический анализ. Фотоэлектродиметры и спектрофотометры.
32. Титриметрический анализ.
33. Экспресс методы оценки загрязненности воздуха рабочих зон.
34. Суммарный показатель загрязнения почвы.
35. Дистанционные оптические и радиолокационные методы.
36. Теоретические основы электрохимического анализа.
37. Теоретические основы хроматографического анализа.
38. Комплексные показатели оценки антропогенной нагрузки на окружающую среду.

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

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

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 1 вопрос и 1 задачу. Правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллов, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 15 баллов

#### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Физико-химические основы методов экологических исследований, их общая характеристика	ДПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-19	Собеседование.
2	Методы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды	ДПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-19	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
3	Общие понятия об экспресс-анализе экологической обстановки	ДПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-19	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
4	Системы комплексного экологического мониторинга	ДПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-19	Контрольная работа, защита лабораторных работ.
5	Обработка наблюдений для оценки и прогнозирования экологической	ДПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-19	Защита лабораторных работ



	ситуации.		
6	Оценка комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду.	ДПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-19	Защита реферата.

### **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. Павленко, А.А. Экологический мониторинг : Учеб. пособие. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 190 с.

2. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В.И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1904-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67472>.

3. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4043>.

**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:**

1. <http://www.mnr.gov.ru/> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ.
2. <http://www.zapoved.ru/> – особо охраняемые природные территории РФ.
3. <http://ecportal.ru/> – Всероссийский экологический портал.
4. <http://www.mchs.gov.ru/> - сайт Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.
5. <http://www.gks.ru/> - сайт Федеральной службы государственной статистики России Росстата.
6. <http://www.knigafund.ru/> - Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» - учебная и научная литература.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
8. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
9. [http:// lib.ssga.ru](http://lib.ssga.ru) Сайт научно-технической библиотеки СГУГиТ.

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

Специализированная лаборатория (а. 415/2), основные приборы: аналитические весы, электронагреватели, сушильный шкаф ШС-80 СПУ, рН-метр, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2.

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

По дисциплине «Методы и приборы исследования действия промышленных объектов на окружающую среду» проводятся лабораторные работы.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
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.