

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра метеорологии и охраны атмосферы**

**Авторы-составители: Костарева Татьяна Викторовна  
Шкляев Владимир Александрович**

Рабочая программа дисциплины

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Код УМК 80779

Утверждено  
Протокол №5  
от «02» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Метеорологические основы охраны окружающей среды

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.04** Гидрометеорология  
направленность Метеорология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Метеорологические основы охраны окружающей среды** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.04** Гидрометеорология (направленность : Метеорология)

**ОПК.3** Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды

**Индикаторы**

**ОПК.3.3** Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов

**ОПК.4** Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)

**Индикаторы**

**ОПК.4.1** Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности

**ПК.8** Владеет теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования, снижения загрязнения окружающей среды

**Индикаторы**

**ПК.8.2** Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши

**ПК.8.3** Составляет программу гидрометеорологического мониторинга

**ПК.9** Умеет осуществлять передачу гидрометеорологической информации пользователям по установленной схеме

**Индикаторы**

**ПК.9.1** Проводит комплексный анализ данных мониторинговых наблюдений

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Метеорология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	70
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	42
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	110
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Метеорологические основы охраны окружающей среды. Первый семестр**

Предмет и задачи дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды». Понятие «окружающая среда». Место охраны окружающей среды среди других наук и связь с ними. Закон об охране окружающей среды. Закон об охране атмосферного воздуха.

Введение. Охрана окружающей среды – закономерная форма взаимодействия общества и природы. Природа и свойства загрязняющих природную среду веществ. Экологический мониторинг окружающей среды (мониторинг качества атмосферного воздуха). Основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы. Теоретические основы изучения распространения примесей в атмосфере. Влияние метеорологических условий на содержание примесей в городском воздухе. Климатические условия рассеивания примесей в атмосфере. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Прогноз загрязнения атмосферы. Регулирование выбросов в атмосферу.

#### **1. Введение. Охрана окружающей среды – закономерная форма взаимодействия общества и природы**

Предмет и задачи дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды». Понятие «окружающая среда». Место охраны окружающей среды среди других наук и связь с ними. Закон об охране окружающей среды. Закон об охране атмосферного воздуха.

Формы международного сотрудничества. Загрязнение окружающей природной среды. Причины загрязнения, истощения и разрушения природной среды. Охрана окружающей среды и рынок

#### **2. Природа и свойства загрязняющих природную среду веществ**

Основные загрязняющие вещества. Специфические загрязняющие вещества (СЗВ). Местные газовые компоненты атмосферного воздуха и их роль в возникновении парникового эффекта. Диоксины. Трансформация примесей в атмосфере. Фотохимические, дымные и кислотные смоги.

#### **3. Экологический мониторинг окружающей среды (мониторинг качества атмосферного воздуха и поверхностных вод суши)**

Научные основы экомониторинга. Определение экологического мониторинга и его задачи.

Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический. Мониторинг природных сред.

Фоновый мониторинг. Мониторинг источников загрязнения атмосферы.

Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг.

Национальный мониторинг Российской Федерации. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) России.

Единая территориальная система экологического мониторинга Пермской области.

Государственная сеть мониторинга загрязнения атмосферы. Основные задачи Государственной системы мониторинга загрязнения атмосферы (ГСМЗА).

#### **4. Основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы**

Общая характеристика типов источников и их параметров.

Примечание: подробно об источниках загрязнения атмосферы, способах и методах очистки газов изложено в спецкурсе «Основы промышленной экологии».

#### **5. Теоретические основы изучения распространения примесей в атмосфере**

Возникновение и критерии турбулентного движения атмосферы. Уравнение переноса примесей в условиях турбулентности. Факторы, определяющие изменение концентрации примесей во времени. Физические основы прогноза загрязнения воздуха.

#### **6. Влияние метеорологических условий на содержание примесей в городском воздухе**

Общая характеристика. Ветер. Стратификация атмосферы. Инверсии температуры. Туманы. Солнечная радиация. Фотохимические смоги. Температура воздуха. Синоптические процессы и их влияние на распределение вредных веществ (ВВ) в атмосфере.

### **7. Климатические условия рассеивания примесей в атмосфере. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)**

Влияние климатических условий на рассеивание примесей в атмосфере, их повторяемость и распределение по территории России (ветер, инверсии, высота слоя перемешивания, застои, туманы). Понятие потенциала загрязнения атмосферы. Метеорологический и климатический потенциал загрязнения атмосферы.

### **8. Прогноз загрязнения атмосферы**

Задачи прогноза. Метеорологические условия загрязнения воздуха в районе отдельных источников и по городу в целом. Нормальные неблагоприятные метеорологические условия (ННМУ). Аномальные неблагоприятные метеорологические условия (АНМУ). Принципы прогноза загрязнения воздуха по городу в целом. Составление предупреждений об опасном уровне загрязнения воздуха. Регулирование загрязнения выбросов при ННМУ и АНМУ. Обобщенные интегральные показатели загрязнения воздуха.

### **9. Регулирование выбросов в атмосферу**

Критерии оценки состояния здоровья населения, растительного мира. Санитарно-гигиенические нормативы: ПДК<sub>м.р.</sub>; ПДК<sub>с.с.</sub>. Нормирование выбросов. МРР-2017. Общие принципы сокращения вредных выбросов в атмосферу. Практические мероприятия по регулированию выбросов. Система динамического нормирования «Лада».

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Шкляев В. А., Шкляева Л. С. Метеорологические основы охраны окружающей среды: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Гидрометеорология"/В. А. Шкляев, Л. С. Шкляева.-Пермь, 2016, ISBN 978-5-7944-2665-6.-163.
2. Костарева Т. В. Метеорологические основы охраны окружающей среды: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Гидрометеорология"/Т. В. Костарева.-Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3254-1.-95.-Библиогр.: с. 72-78  
<https://elis.psu.ru/node/612074>

### Дополнительная:

1. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 429 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08731-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432961>
2. Шкляева Л. С. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды (метеорологическая часть): практикум/Л. С. Шкляева.-Пермь, 2008, ISBN 978-5-7944-1132-4.-145.-Библиогр.: с. 89-91
3. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух/Российский государственный медицинский институт, НИИ охраны атмосферного воздуха, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды.-Изд. 6-е, перераб. и доп..-Санкт-Петербург, 2005, ISBN 5-93583-050-7.-290.
4. Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89:Руководящий документ.-М., 1991.-694.
5. Переведенцев Ю. П., Хабутдинов Ю. Г., Николаев А. А. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды: учебное пособие/Ю. П. Переведенцев, Ю. Г. Хабутдинов, А. А. Николаев ; ред. А. П. Шлычков.-Казань: Казанский государственный университет, 2004, ISBN 5-98180-141-7.-134.-Библиогр.: с. 130-133
6. Толмачева Н. И., Шкляева Л. С. Космические методы экологического мониторинга: учебное пособие/Н. И. Толмачева, Л. С. Шкляева.-Пермь, 2006, ISBN 5-7944-0612-7.-296.-Библиогр.: с. 285-295
7. Фролова С. И., Мазунин С. А. Промышленная экология: учебное пособие по спецкурсу/С. И. Фролова, С. А. Мазунин.-Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0959-2.-460.-Библиогр.: с. 385-386
8. Экономика природопользования: учебник/ред. К. В. Папенков.-Москва: Издательство Московского университета, 2006, ISBN 5-7218-0746-6.-928.-Библиогр.: с. 888-900
9. Шимова О. С., Соколовский Н. К. Экономика природопользования: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Бухгалтерский учет, анализ и аудит" и "Финансы и кредит"/О. С. Шимова, Н. К. Соколовский.-Москва: ИНФРА-М, 2012, ISBN 978-5-16-004893-2.-3608.-Библиогр.: с. 354-357



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://voeikovmgo.ru/?lang=ru> Главная геофизическая обсерватория

<https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293744/4293744278.htm> МРР-2017. Методы расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе

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

Образовательный процесс по дисциплине **Метеорологические основы охраны окружающей среды** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Офисный пакет приложений

Дисциплина не предусматривает использования специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **1. Лекционные занятия**

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### **2. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)**

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### **3. Групповые (индивидуальные) консультации**

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### **4. Текущий контроль и промежуточная аттестация**

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### **5. Самостоятельная работа**

Аудитория для самостоятельной работы, оснащённая компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Метеорологические основы охраны окружающей среды**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.3.3</b> Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов</p>	<p>Знать основы экологического мониторинга окружающей среды. Знать общие положения регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, основные положения нормирования выбросов, основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы. Знать теорию распространения примесей в атмосфере.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает основ экологического мониторинга окружающей среды.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Знает основы экологического мониторинга окружающей среды. Не в полном объеме знает общие положения регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и основные положения нормирования выбросов, основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы. Знает теорию распространения примесей в атмосфере, но затрудняется с выводом уравнений переноса в условиях турбулентности.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Знает основы экологического мониторинга окружающей среды. Знает общие положения регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, основные положения нормирования выбросов, основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы. Знает теорию распространения примесей в атмосфере, но затрудняется с выводом уравнений переноса в условиях турбулентности.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Знает основы экологического мониторинга окружающей среды. Знает общие положения регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, основные положения нормирования выбросов, основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<b>Отлично</b> Знает теорию распространения примесей в атмосфере.

#### ОПК.4

**Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.4.1</b> Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности	Знать метеорологические, синоптические и климатические условия, способствующие рассеиванию примеси в атмосфере. Знать методы прогноза загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом.	<b>Неудовлетворител</b> Не знает особенностей влияния метеорологических, синоптических и климатических условий на распространение примеси в атмосфере <b>Удовлетворительн</b> Знает метеорологические, синоптические и климатические условия, способствующие рассеиванию примеси в атмосфере. Знает лишь отдельные методы прогноза загрязнения атмосферы. <b>Хорошо</b> Знает метеорологические, синоптические и климатические условия, способствующие рассеиванию примеси в атмосфере. Знает основные методы прогноза загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом. <b>Отлично</b> Знает метеорологические, синоптические и климатические условия, способствующие рассеиванию примеси в атмосфере. Знает методы прогноза загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом.

#### ПК.8

**Владеет теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования, снижения загрязнения окружающей среды**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.8.3</b> Составляет программу	Уметь получать перечень веществ, подлежащих	<b>Неудовлетворител</b> Не освоил методику получения перечня

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
гидрометеорологическо го мониторинга	контролю. Знать перечень, коды и ПДК веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Уметь рассчитывать максимальные концентрации и предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий. Уметь определять границы санитарно-защитной зоны и учитывать рельеф местности. Знать положения МРР-2017.	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>веществ, подлежащих контролю, расчета максимальных концентраций и предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ от промышленных предприятий. Не в полном объеме знает перечень, коды и ПДК веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Не способен определять границы санитарно-защитной зоны и учитывать рельеф местности. Не знает положений МРР-2017.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает методику получения перечня веществ, подлежащих контролю, но затрудняется применять ее на практике. Не в полном объеме знает перечень, коды и ПДК веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Умеет рассчитывать максимальные концентрации и предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий, но допускает арифметические ошибки. Умеет определять границы санитарно-защитной зоны и учитывать рельеф местности. Не в полном объеме знает положения МРР-2017.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет получать перечень веществ, подлежащих контролю. Знает перечень, коды и ПДК веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Умеет рассчитывать максимальные концентрации и предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий, но допускает арифметические ошибки. Умеет определять границы санитарно-защитной зоны и учитывать рельеф местности. Не в полном объеме знает положения МРР-2017.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет получать перечень веществ, подлежащих контролю. Знает перечень, коды и ПДК веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Умеет рассчитывать максимальные концентрации и предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий. Умеет</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>определять границы санитарно-защитной зоны и учитывать рельеф местности. Знает положения МРР-2017.</p>
<p><b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши</p>	<p>Знает предмет и задачи дисциплины «метеорологические основы охраны окружающей среды», понятие «окружающая среда», место охраны окружающей среды среди других наук и связь с ними, закон об охране окружающей среды, закон об охране атмосферного воздуха, формы международного сотрудничества в сфере охраны окружающей среды, причины загрязнения, истощения и разрушения природной среды. Владеет общими положениями регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и способен применять их на практике.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основы охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), не владеет основами управления в сфере использования климатических, водных ресурсов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает предмет и задачи дисциплины «метеорологические основы охраны окружающей среды», понятие «окружающая среда», место охраны окружающей среды среди других наук и связь с ними, закон об охране окружающей среды, закон об охране атмосферного воздуха, формы международного сотрудничества в сфере охраны окружающей среды, причины загрязнения, истощения и разрушения природной среды.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает предмет и задачи дисциплины «метеорологические основы охраны окружающей среды», понятие «окружающая среда», место охраны окружающей среды среди других наук и связь с ними, закон об охране окружающей среды, закон об охране атмосферного воздуха, формы международного сотрудничества в сфере охраны окружающей среды, причины загрязнения, истощения и разрушения природной среды. Знает общие положения регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, но допускает неточности при определении предельно-допустимых выбросов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает предмет и задачи дисциплины «метеорологические основы охраны окружающей среды», понятие «окружающая среда», место охраны окружающей среды среди других наук и связь с ними, закон об охране окружающей среды, закон об охране</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>атмосферного воздуха, формы международного сотрудничества в сфере охраны окружающей среды, причины загрязнения, истощения и разрушения природной среды. Знает общие положения регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и способен применять их на практике.</p>

### ПК.9

**Умеет осуществлять передачу гидрометеорологической информации пользователям по установленной схеме**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.9.1</b> Проводит комплексный анализ данных мониторинговых наблюдений</p>	<p>Уметь оценивать метеорологические, синоптические и климатические условия рассеивания примеси в атмосфере. Владеть методами прогноза загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом. Уметь использовать схемы прогноза для расчета уровней загрязнения воздуха. Уметь рассчитывать обобщенные интегральные показатели загрязнения воздуха и основные характеристики атмосферы. Владеть основными положениями регулирования и нормирования выбросов в атмосферу.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает метеорологических основ охраны окружающей среды. Не знает характеристик загрязняющих атмосферный воздух веществ. Не владеет навыками, необходимыми для расчета и прогнозирования загрязнения атмосферы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает и способен применить на практике лишь отдельные методы прогноза загрязнения атмосферы. Затрудняется в оценке метеорологических, синоптических и климатических условий рассеивания примеси. Не в полном объеме владеет знаниями об основных положениях регулирования и нормирования выбросов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Способен производить оценку не всех метеорологических, синоптических и климатических условий рассеивания примеси в атмосфере. Владеет основными методами прогноза загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом. Умеет использовать схемы прогноза для расчета уровней загрязнения воздуха.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет оценивать метеорологические, синоптические и климатические условия рассеивания примеси в атмосфере.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Владеет методами прогноза загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом.</p> <p>Умеет использовать схемы прогноза для расчета уровней загрязнения воздуха.</p> <p>Умеет рассчитывать обобщенные интегральные показатели загрязнения воздуха и основные характеристики атмосферы.</p> <p>Владеет основными положениями регулирования и нормирования выбросов в атмосферу.</p>



## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	1. Введение. Охрана окружающей среды – закономерная форма взаимодействия общества и природы <b>Входное тестирование</b>	Пограничный слой атмосферы Стратификация атмосферы Инверсии в атмосфере Типы барических образований Метеорологические характеристики и явления
<b>ПК.8.3</b> Составляет программу гидрометеорологического мониторинга <b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши	3. Экологический мониторинг окружающей среды (мониторинг качества атмосферного воздуха и поверхностных вод суши) <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Уметь получать перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю. Знать и уметь оценивать показатели качества атмосферного воздуха и поверхностных вод суши. Знать перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух и поверхностные воды суши.
<b>ОПК.4.1</b> Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности <b>ПК.8.3</b> Составляет программу гидрометеорологического мониторинга	4. Основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Уметь рассчитывать максимальные концентрации и нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленных предприятий. Уметь определять границы санитарно-защитной зоны и учитывать рельеф местности. Знать достоинства и недостатки МРР - 2017

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.3.3</b> Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности</p> <p><b>ПК.9.1</b> Проводит комплексный анализ данных мониторинговых наблюдений</p>	<p>6. Влияние метеорологических условий на содержание примесей в городском воздухе</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать факторы влияющие на содержание примеси в атмосферном воздухе. Знать влияние синоптических условий на загрязнение атмосферы.</p>
<p><b>ОПК.4.1</b> Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности</p> <p><b>ПК.9.1</b> Проводит комплексный анализ данных мониторинговых наблюдений</p>	<p>7. Климатические условия рассеивания примесей в атмосфере. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Уметь оценивать климатические условия рассеивания примесей в атмосфере.</p> <p>Уметь рассчитывать потенциал загрязнения атмосферы.</p>
<p><b>ОПК.3.3</b> Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности</p> <p><b>ПК.8.3</b> Составляет программу гидрометеорологического мониторинга</p> <p><b>ПК.9.1</b> Проводит комплексный анализ данных мониторинговых наблюдений</p>	<p>8. Прогноз загрязнения атмосферы</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать и уметь рассчитывать обобщенные интегральные показатели загрязнения воздуха. Владеть методами прогноза загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом. Уметь использовать схемы прогноза для расчета уровней загрязнения воздуха.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.3.3</b> Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Применяет основные теории, учения и концепции в области гидрометеорологии в профессиональной деятельности</p> <p><b>ПК.8.3</b> Составляет программу гидрометеорологического мониторинга</p> <p><b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши</p> <p><b>ПК.9.1</b> Проводит комплексный анализ данных мониторинговых наблюдений</p>	<p>9. Регулирование выбросов в атмосферу</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать общие положения регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Знать основные положения нормирования выбросов. Уметь рассчитывать плату за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 1. Введение. Охрана окружающей среды – закономерная форма взаимодействия общества и природы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает виды стратификации атмосферы	35
Знает характеристики инверсий	30
Знает процессы, происходящие в пограничном слое атмосферы	24
Знает особенности погодных условий в различных частях барических образований	11

#### 3. Экологический мониторинг окружающей среды (мониторинг качества атмосферного воздуха и поверхностных вод суши)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Знает и умеет оценивать показатели качества атмосферного воздуха и поверхностных вод суши.	2.5
Умеет получать перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю.	2.5
Своевременное представление выполненной работы	2.5
Знает перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух и поверхностные воды суши.	2.5

#### **4. Основные понятия и типы источников загрязнения атмосферы**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные положения документа МРР - 2017	4
Умеет определять границы СЗЗ. Владеет расчётом рассеивания выбросов с учётом рельефа местности	4
Умеет определять границы СЗЗ. Владеет расчётом рассеивания выбросов с учётом рельефа местности <sup>4</sup> Умеет рассчитывать максимальные концентрации и нормативы ПДВ загрязняющих веществ от одиночных источников, проводить анализ полученных данных	4
Своевременное предоставление выполненной работы	3

#### **6. Влияние метеорологических условий на содержание примесей в городском воздухе**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Знать факторы влияющие на содержание примеси в атмосферном воздухе.	8
Знать влияние синоптических условий на загрязнение атмосферы.	7

#### **7. Климатические условия рассеивания примесей в атмосфере. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Умение качественно проводить анализ графиков годового хода метеохарактеристик и оценивать климатические условия рассеивания примесей в атмосфере	4

Умеет рассчитывать потенциал загрязнения атмосферы.	4
Своевременное представление выполненной практической работы	2

## 8. Прогноз загрязнения атмосферы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет распределять источники выбросов по группам	12
Умеет составлять и оценивать прогнозы для одиночных источников и по городу в целом	11
Знает и умеет рассчитывать обобщенные интегральные показатели загрязнения воздуха	10
Умеет рассчитывать количественный синоптический предиктор и проводить типизацию синоптических процессов	7

## 9. Регулирование выбросов в атмосферу

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Полный и качественный ответ на первый вопрос билета	5
Полный и качественный ответ на второй вопрос билета	5