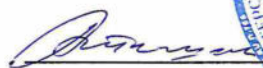


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан ГГФ



П. А. Тишин

« 29 » июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
Природопользование

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Одобрено кафедрой экологии и природопользования

Протокол № 65 от «13» мая 2020 г.

Зав. кафедрой, доцент



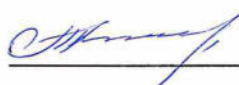
Т. В. Королева

Рекомендовано методическим советом

геолого-географического факультета

Председатель методической комиссии

по направлению «Экология и природопользование», доцент кафедры географии



М. А. Каширо

« 26 »_ июня_ 2020 г.

Рабочая программа по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, квалификация «бакалавр» (приказ Минобрнауки России № 998 от 11 августа 2016 г.), с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 653.

Общий объём дисциплины: 3 зачётных единицы, 108 часов. Из них контактная работа 42 часа, самостоятельная работа студентов – 66 часов.

Зачёт в 6 семестре.

Авторы:

Вершинина Ирина Павловна – канд. геогр. наук, доцент кафедры природопользования НИ ТГУ.

Рецензент:

Журавлев Г. Г. – канд. геогр. наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии.

1 Код и наименование дисциплины

Б.1.В.17 Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу» является компонентом базовой части учебного плана подготовки бакалавра по направлению 05.03.06 Экология и природопользование.

Целью освоения дисциплины является формирование системы знаний об основных тенденциях изменений атмосферы в результате влияния различных видов антропогенного воздействия.

Задача дисциплины - научить руководствоваться в научно-практической деятельности оценками, учитывающими весь спектр социальных и экономических проблем загрязнения атмосферы в контексте природопользования.

3 Год и семестр обучения.

Третий год обучения, 6 семестр

4 Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Для успешного освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы компетенции, приобретенные в процессе обучения в бакалавриате по базовым дисциплинам блока Б1 – «Физика», «Химия», «Математика», «Биология», «География», «Учение об атмосфере», «Охрана окружающей среды», «Инженерно-экологические изыскания».

Освоение данной дисциплины закладывает основы экологических знаний в области специальных наук и приобретённые компетенции являются фундаментом для приобретения компетенций в следующих дисциплинах: «Устойчивое развитие», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» и других специальных наук.

5 Общая трудоёмкость дисциплины 3 зачётных единицы, 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 24 часов – практические занятия, 66 часов – самостоятельная работа обучающегося).

6 Формат обучения – очный.

7 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4, I уровень владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	З (ОПК-4) – I Знать основные понятия, теоретические основы в области экологии, природопользования и охраны атмосферы У (ОПК-4) – I Уметь использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии, природопользования и охраны атмосферы В (ОПК-4) – I Владеть навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны атмосферы
ПК-14, II уровень владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально- экономической географии и картографии	З (ПК-14) – II Знать основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии У (ПК-14) – II Уметь характеризовать экологическое состояние атмосферы на основе знаний о землеведении, климатологии, гидрологии, ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии

8 Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

8.1 Структура учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)	Групповые консультации
			Лекции	Практические занятия		
1	Введение	4	2	-	2	-
2	Факторы и источник воздействия	14	4	4	6	-
3	Опасные условия загрязнения приземного слоя атмосферы	14	4	4	6	-
4	Прогноз загрязнения атмосферы	14	2	6	6	-
5	Регулирование выбросов в атмосферу	14	2	6	6	-
6	Параметрические (энергетические) процессы	12	2	4	6	-
7	Промежуточная аттестация	36	-	-	34	2
	Итого:	108	16	24	66	2

8.2 Содержание дисциплины.

8.2.1 Введение. Атмосфера является важнейшим условием жизнедеятельности общества. Предприятия промышленного и сельскохозяйственного назначения, а также автотранспорт оказывают значительное влияние на состояние атмосферы. Значительное внимание работам по исследованию состояния атмосферы уделяет Всемирная метеорологическая организация (ВМО). В России организациями Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) проводятся работы по исследованию состояния атмосферы, как в результате загрязнения, так и других видов воздействия (тепло, шум, вибрации, электромагнитные излучения и др.). Важным направлением в развитии работ по изучению загрязнения воздуха является прогноз условий, при которых могут достигаться высокие концентрации примеси в приземном слое атмосферы.

8.2.2 Факторы и источники воздействия. Естественные и антропогенные. Высотные и наземные. Химические и физические. Метеорологические показатели состояния атмосферы (скорость и направление ветра; осадки; туманы; смоги; инверсии). Ландшафтные характеристики формирования условий распределения примесей в приземном слое атмосферы. Влияние городской застройки и планировки территорий в распространении примесей. Организация наблюдений и контроля за источниками и факторами воздействий. Стационарные, маршрутные, подфакельные посты. Выбор места наблюдений, программа наблюдений. Комплексное обследование состояния атмосферы в городах. Цель обследования. Этапы работы при обследовании: изучение общей характеристики города, особенностей метеорологического режима, размещения промышленных предприятий; характеристика выбросов (состав, периодичность, высота); расположение жилой и социальной застройки. Проведение микрометеорологических наблюдений. Вертикальное зондирование атмосферы: определение температуры, скорости

и направления ветра до высоты 1,5 – 2 км с использованием радиозондов, вертолёт, самолёт и наблюдений на телевизионных мачтах; измерение концентрации примесей. Обобщение материалов наблюдений.

8.2.3 Опасные условия загрязнения приземного слоя атмосферы. Определение опасных условий загрязнения приземного слоя атмосферы на основе предельно допустимой концентрации (ПДК) и предельно допустимого выброса (ПДВ). Понятие разовых (ПДКраз); и среднесуточных (ПДКсут.). Формирование уровня загрязнения вблизи земной поверхности в тех случаях, когда наблюдается инверсионное распределение температуры и слабые ветры. Характеристика приземных инверсий, приподнятых. Инверсии адвективного и динамического происхождения. Формирование облака примесей в городах и его влияние на изменение метеорологического режима территорий. Характеристика условий образования дымки, тумана, прозрачности атмосферы, суточного хода разности температур города и прилегающей сельской местности, а также «острова тепла» в городах.

8.2.4 Прогноз загрязнения атмосферы. Методика прогноза загрязнения атмосферы отдельно рассматривает прогноз максимальной концентрации примесей от одиночных и площадных (многих) источников, к которым относят целые города.

Максимальные концентрации (C_m) примесей вблизи земной поверхности зависят от мощности источника (M), высоты трубы (H), скорости ветра (U) и стратификации атмосферы; а также общей характеристики устойчивости приземного слоя атмосферы.

Прогноз загрязнения воздуха от площадных (многих) источников осуществляется по методике, в основе которой лежат статистические связи между загрязнением воздуха в целом по городу и определёнными метеоусловиями.

Распределение концентраций (C) примесей описывается логарифмически-нормальным законом с достаточной для практики точностью, поэтому этот закон можно использовать для оценки характеристик загрязнения атмосферы города.

Одиночные источники тяжёлой примеси следует рассматривать отдельно. Необходимо знать, что такое тяжёлая примесь (дать чёткое определение). Облако примеси в некоторый момент времени находится на определённой высоте, имея температуру, равную температуре окружающего воздуха. Вследствие этого сила плавучести исчезает, и облако начинает перемещаться под влиянием ветра и силы тяжести, а также увеличиваться в объёме под влиянием турбулентной диффузии, поэтому концентрация примеси внутри облака уменьшается.

8.2.5 Регулирование выбросов в атмосферу. Установление предельно допустимых выбросов (ПДВ) и временно согласованных выбросов (ВСВ) для нормальных (часто наблюдаемых) и аномальных метеорологических условий. Проведение экспертных оценок при дифференциальном учёте источников воздействия (низкие, высокие, холодные, нагретые).

Общие принципы сокращения вредных выбросов в атмосферу: совершенствование технологических процессов; использование топлива и сырья с малым содержанием вредных примесей; обогащение топлива и сырья; повышение КПД очистных установок; запрещение залповых выбросов в атмосферу. Усиление контроля за деятельностью предприятий различной функциональной направленности, автотранспортом.

8.2.6 Параметрические (энергетические) процессы. Звук: звуковое поле, инфразвуковые и ультразвуковые колебания; акустическая мощность. Электромагнитное излучение: электромагнитные поля (ЭМП); измерители электромагнитного излучения (напряжённость электрической составляющей, плотность потока энергии). Основные источники низкочастотных электромагнитных колебаний (воздушные линии электропередач, системы транспортных средств и т.д.). Ионизирующее излучение: источники (природные естественные, технологические).

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Виды самостоятельной работы и формы текущего контроля

На самостоятельную работу отведено 66 часов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает индивидуальную работу студента в компьютерном классе кафедры и в библиотеке Томского государственного университета.

Подготовка к контрольным работам с использованием учебно-методического пособия. Темы контрольных работ:

1. Качество атмосферы. Нормы и критерии.
2. Факторы антропогенного воздействия.
3. Организация контроля за качеством атмосферы.
4. Комплексное обследование загрязнения атмосферы в городах.
5. Прогноз состояния качества атмосферы в городах.

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций с элементами проблемного изложения материала. Во время лекционных занятий проводится опрос по ранее изложенному лекционному материалу с акцентом на применение полученных знаний на производственной практике и дальнейшем использовании в дипломной работе.

Практические занятия выполняются в форме решения задач по закреплению теоретического материала в части овладения методами оценки антропогенного воздействия на атмосферу. Самостоятельная работа включает анализ теоретических разработок по оценке состояния атмосферы на основе рекомендованной литературы.

Практические задания выполняются согласно методическим рекомендациям: Парфёнова Г. К. «Комплексное исследование загрязнения атмосферы. – Томск, 2015. – 30 с.

9.1.1. Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

1. Типизация метеорологических условий распространения примеси.
2. Прогноз максимальных концентраций примеси от одиночных источников.
3. Аномальное распределение скорости ветра с высотой и учёт высоких источников
4. Влияние рельефа на формирование уровня загрязнений
5. Климатологические характеристики и эмпирические зависимости.
6. Интегральные показатели загрязнения воздуха в городе.
7. Совместный прогноз загрязнения воздуха и метеорологических величин.
8. Тепловой баланс города. Антропогенные факторы в городском тепловом балансе.
9. Стандарты качества воздуха.
10. Различия городских и сельских регионов для характеристик атмосферы.
11. История исследований антропогенного воздействия на атмосферу.

9.1.2. Примерный перечень вопросов к зачёту.

1. Состояние и перспективы развития службы наблюдений и контроля за уровнем загрязнения атмосферы.
2. Особенности загрязнения атмосферы промышленными предприятиями.
3. Особенности загрязнения атмосферы автотранспортом.
4. Характеристика атмосферных примесей.
5. Научные основы нормирования атмосферных загрязнений. Понятие ПДК и ПДВ, их взаимосвязь и особенности.
6. Влияние климатических условий на формирование уровня загрязнений в атмосфере.

7. Метеорологические условия загрязнения воздуха в районе одиночных источников.
8. Метеорологические условия высокого загрязнения воздуха по городу в целом.
9. Облако примесей над городом.
10. Организация наблюдений за качеством воздуха в городах.
11. Комплексное обследование загрязнения атмосферы города. Организация работ, цели, задачи.
12. Задачи прогноза. Порядок проведения работ по прогнозированию загрязнения.
13. Чем вызвана необходимость создания методики прогноза уровней загрязнения?
14. Что влияет на максимальные концентрации примесей от одиночного источника вблизи земной поверхности.
15. Что является достаточно общей характеристикой устойчивости приземного слоя атмосферы?
16. Перечислите мероприятия, с помощью которых регулируются выбросы при неблагоприятных метеоусловиях.
17. Для чего служит параметр $P = \frac{m}{n}$?
18. Какие метеоусловия способствуют концентрации примесей вблизи поверхности земли?
19. Каким законом описывается распределение концентрации примесей?
20. Что такое «остров тепла»?
21. Чему равен фактор мутности в городе и в сельской местности?
22. Какие факторы приводят к образованию «острова тепла»?
23. От чего зависит разность температур между городом и сельской местностью?
24. Какое влияние оказывает город на образование туманов?
25. Какие бывают инверсии?
26. Какие условия благоприятствуют развитию приземной инверсии?
27. Какие условия способствуют развитию приподнятой инверсии?
28. Какими бывают приподнятые инверсии по происхождению?
29. Какие облака наблюдаются при приподнятых инверсиях?
30. В какой сезон в приземной инверсии перепад температур наибольший?
31. Какие ветры наиболее часто встречаются при наличии приземных инверсий?

9.2. Учебно-методическое обеспечение.

1. Парфенова Г. К. Качество атмосферы: формирование, контроль, прогноз – уч.-методич. пособие – Томск: ООО НИП, 2015. – 99 с.

2. Парфенова Г. К. Комплексное исследование загрязнения атмосферы – уч.-методич. пособие – Томск: ООО НИП, 2015. – 30 с.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации – зачёт. Фонд оценочных средств см. в Приложении.

11. Ресурсное обеспечение.

11.1. Основная литература

1. Журавлёв Г. Г. Распространение примесей в атмосфере и методы их контроля / Г. Г. Журавлёв, В. П. Горбатенко – Томск: Изд-во ЦНТИ, 2013. – 412 с.

2. Луканин В. Н. Промышленно-транспортная экология / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко – М.: Высшая школа, 2003. – 273 с.

3. Парфёнова Г. К. Качество атмосферы: формирование, контроль, прогноз – Томск

ООО НИП, 2015. – 99 с.

11.2. Дополнительная литература:

1. *Адам А.М., Лукашевич О. Д.* Глоссарий по экологии, экологической безопасности техносферы, природопользованию и охране окружающей среды. – Томск, 2008. – 366 с.
2. *Трухин В. И., Показеев К. В.* Основы экологической геофизики. – М.: Наука, 2004. – 382 с.
3. *Тихонова И. О.* Экологический мониторинг атмосферы. – М., Форум, 2012 – 132 с.
4. *Хаханина Т. И.* Химия окружающей среды –М.: Юрайт, 2013. – 224 с.

11.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. Официальный сайт ООН www.un.org
2. Сайт Всемирного саммита по устойчивому развитию в Йоханнесбурге <http://www.johannesburgsummit.org>
3. Официальный сайт ООН по изменению климата <http://newsroom.unfccc.int/>
4. International Institute for sustainable development <http://www.iisd.org/>
5. Ресурсы, к которым имеется подписка по договорам с правообладателями на текущий год, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Отечественные и зарубежные ресурсы» <http://lib.tsu.ru/ru/udalennyy-dostup-k-elektronnym-resursam-dlya-polzovateley-vne-seti-tgu-0>
6. Электронная библиотека ТГУ <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
7. Электронные ресурсы свободного доступа, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Ссылки Интернет» <http://www.lib.tsu.ru/ru/ssylki-internet>
8. Электронные ресурсы свободного доступа, размещенные на сайте Росгидромета www.meteor.ru

11.4 Материально-техническая база

Обучение бакалавров по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу» осуществляется на базе аудиторного фонда 6-го учебного корпуса ТГУ, оснащенных мультимедиа-проекторами и компьютерами с возможностью выхода в Интернет.

Лекции по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу» читаются с применением мультимедийных средств для показа фрагментов лекционного курса в виде слайдов формул, таблиц, графиков; часть лекционного материала доступна через сеть Интернет, режим доступа сообщается лектором или преподавателем практики.

Для самостоятельной работы (для работы с Интернет-ресурсами) рекомендуется использовать дисплейный класс кафедры природопользования (ауд. 304, 6-го учебного корпуса НИ ТГУ); ресурсы Научной библиотеки НИ ТГУ.

12 Язык преподавания русский.

Приложение к рабочей программе по дисциплине
«Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП по направлению
05.03.06 Экология и природопользование,

 Т. В. Королева

«29» июня 2020 г.

**Фонд оценочных средств
Для изучения учебной дисциплины**

«Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
Природопользование

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

1 Перечень компетенций

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников, изучающих дисциплину «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу» Основной образовательной программы «Экология и природопользования» (уровень бакалавриат).

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, квалификация «бакалавр» (приказ Минобрнауки России № 998 от 11 августа 2016 г.).

Задачами ФОС являются:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций;
- контроль и управление достижением целей реализации ООП;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплин с определением результатов и планированием необходимых корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу» у обучающегося формируются следующие компетенции:

(ОПК–4) – I уровень – владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды;

(ПК–14) – II уровень – владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.

2 Карты компетенций

КОМПЕТЕНЦИЯ ОПК-4 владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды.

Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Владеть: навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны атмосферы В (ОПК-4) – I</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии, природопользования и охраны атмосферы У (ОПК-4) – I</p> <p>Знать: основные понятия, теоретические основы в области экологии, природопользования и охраны атмосферы З (ОПК-4) – I</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны атмосферы	В целом успешное владение навыками сбора, обработки, но без системного анализа экологической информации в области охраны атмосферы	В целом успешное владение навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны атмосферы	Сформированное владение сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны атмосферы
<p><i>(владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию)</i></p>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии, природопользования и охраны атмосферы	В целом успешно освоенное умение, использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии, природопользования и охраны атмосферы	В целом успешное умение использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии, природопользования и охраны атмосферы	Сформированное умение использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии, природопользования и охраны атмосферы
	Отсутствие знаний	Отрывочные знания об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны атмосферы	Общие, но не структурированные знания об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны атмосферы	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны атмосферы	Сформированы систематические знания об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны атмосферы

КОМПЕТЕНЦИЯ ПК-14 владением знаниями об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.

Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Первый этап (базовый) (ПК-14) – I (владением знаниями об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии)	Планируемые результаты обучения				
	Владеть: навыками обработки и анализа информации экологической информации В (ПК-14) – II	Фрагментарное владение навыками сбора и систематизации экологической информации	В целом успешное владение навыками обработки, но без систематизации и анализа экологической информации	В целом успешное владение навыками обработки, системно распределённая, но без анализа экологическая информация	Сформированное владение навыками обработки информации
Первый этап (базовый) (ПК-14) – I (владением знаниями об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии)	Уметь: характеризовать экологическое состояние атмосферы на основе знаний о земледении, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии У (ПК-14) – II	Частично освоенное умение характеризовать экологическое состояние атмосферы на основе знаний о земледении, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	В целом успешно освоенное умение, характеризовать экологическое состояние атмосферы на основе знаний о земледении, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	В целом успешное умение характеризовать экологическое состояние атмосферы на основе знаний о земледении, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Сформированное умение характеризовать экологическое состояние атмосферы на основе знаний о земледении, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии
	Знать: основы земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии 3 (ПК-14) – II	Отрывочные знания об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Общие, но не структурированные знания об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Сформированные, но содержащие пробелы в знаниях основ земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Сформированы систематические знания об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии

**3 Этапы формирования компетенций
Структура этапов освоения компетенций в процессе обучения и формы текущего контроля**

№ п/п	Этапы формирования компетенция	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа (час.)	Формы текущего контроля
1.	Введение в курс.	3 (ПК-14) – II;	-	-	
2.	История развития науки	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Устный опрос
3.	Региональная и локальная дифференциация факторов воздействия на атмосферу	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Устный опрос
4.	Концептуальные основы разработки методов оценки антропогенного воздействия на атмосферу	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Устный опрос
5.	Функционально-динамические аспекты учения о составе атмосферы	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	
6.	Антропогенные факторы	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Устный опрос
7.	Прикладное использование оценки состава атмосферы	31 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Устный опрос

4 Текущий контроль

Успешное овладение знаниями по «Методам контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу» предполагает постоянную работу студентов в аудиторное (лекции, практические) и внеаудиторное время (самостоятельная работа). Проверка полученных знаний осуществляется в результате устного тестирования и зачёта. По результатам практических занятий должны быть выполнены 5 работ на оценку «удовлетворительно» и выше.

4.1 Примеры заданий к практическим работам

Практическая работа № 5 «Анализ метеорологических и антропогенных факторов в оценке формирования состава атмосферы исследуемого района». Практическая работа содержит анализ формирования состава атмосферы по примерному плану:

1. Характеристика распределения метеорологических показателей
2. Формирование состава атмосферы в результате воздействия
3. Характеристика фоновое загрязнения атмосферы
4. Расчёт повторяемости значений, превышающих ПДК
5. Расчёт повторяемости значений высоких концентраций при различных направлениях ветра
6. Построение комплексного графика изменения концентрации примеси и метеорологических факторов

Критерии оценки практических работ:

Оценка	Критерии оценки
5	Развернутый анализ, включающий ответы на все вопросы плана, своевременное выполнение
4	Не полный ответ на все вопросы, лаконичность изложения, своевременное выполнение
3	Не полный ответ не на все вопросы, несвоевременное выполнение
2	Работа не выполнена

4.2 Тестовый опрос № 1 Правильных ответов на предлагаемые задания должно быть не менее 50 %.

Шкала перевода баллов в оценку текущей успеваемости

Проценты	Оценка
Больше 85 %	5
70 % - 84 %	4
51 % - 69 %	3
Меньше 50 %	2

4.3 Вопросы по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на атмосферу»

Предмет и объект оценки антропогенного воздействия.

1. Понятие о факторах воздействия (определение, классификации).
2. Место курса среди других наук, дочерние дисциплины.
3. Состав атмосферы (понятие, функциональный аспект).
4. Задачи исследования антропогенного воздействия на атмосферу.
5. Вертикальные границы атмосферы.
6. Прикладные направления оценки антропогенного воздействия на атмосферу.
7. Понятие о факторах воздействия (определение, региональная трактовка).

8. Структура воздействия (понятие, морфологический аспект)
9. Предпосылки развития учения об антропогенном воздействии
10. История развития – становление учения и учебной дисциплины
11. Понятие об природных факторах воздействия.
12. История развития – период формирования системно-географической базы и методического перевооружения.
13. Понятие об антропогенном факторе (определение, характеристика одной из классификаций).
14. Современное состояние науки.
15. Воздействие теплоэнергетики на атмосферу.
16. Воздействие автотранспорта на атмосферу.
17. Классификации антропогенных факторов: по содержанию, по генезису
18. Международное сотрудничество.
19. Кислотные осадки.
20. Компоненты состава атмосферы и образующие факторы.
21. Прогноз загрязнения воздуха в городах.
22. Понятие о прогнозе.
23. Динамика эволюции и катастроф.
24. Цели и задачи прикладных прогнозных работ
25. Фотохимический смог.
26. Промышленный смог.
27. Химические процессы определяющие качество атмосферы.
28. Понятие о качестве атмосферы
29. Проблемы прогнозирования качества атмосферы.
30. Комплексное обследование загрязнения атмосферы в городах.
31. Оптимизация контроля состава атмосферы.
32. Понятие о ПДК
33. Дочерние дисциплины оценки состояния атмосферы.
34. Методы исследования качества атмосферы.
35. Понятие о прогнозе качества атмосферы (определение, типологическая трактовка)
36. Территориальные границы прогноза качества атмосферы.
37. Инвентаризация источников выбросов в атмосферу.
38. В зачетном варианте два вопроса. Каждый вопрос оценивается отдельно.

Критерии оценивания:

Оценка	Критерии оценки
5 (25 б.)	Полный развернутый ответ на все вопросы
4 (15 б.)	Не полный ответ на все вопросы
3(10 б.)	Не полный ответ не на все вопросы
2 (0 б.)	Нет ответа даже на общие вопросы

5 Промежуточная аттестация

Для промежуточной аттестации проводятся практические работы, контрольная работа, тестовый опрос и устный зачёт. На оценку промежуточной успеваемости студента напрямую влияет оценка текущей успеваемости – промежуточная оценка не может быть выше текущей, которая вычисляется из суммы баллов, полученных студентом за посещение лекций, успешность выполнения практических и контрольной работ, тестов.

Учебная деятельность студента (в скобках указано количество видов учебной деятельности в течение семестра)	Максимальное количество баллов		
	за каждое задание	за один вид учебной деятель- ности	в сумме за все виды учебной деятель- ности семестра
Посещение лекций (15 лекций), практических занятий (16 аудиторных занятий)		1	15+16
Тестирование (25 вопросов в каждом из 3 тестов)	0,2	0,2x25	5x3=15
Практические работы (5)	3-5		3x5=15 4x5=20 5x5=25
Зачёт			20-50
Всего			121

Сумма баллов, набранная студентом в течение семестра, переводится в оценку текущей успеваемости студента по приведенной ниже шкале.

Шкала перевода баллов в оценку текущей успеваемости

Баллы	Оценка
110-121	5
85-109	4
67-84	3
0-66	2