МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«____» _____ 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

«Теория и методы атмосферного воздуха»

(Оценочные средства и методические материалы)
приложение к рабочей программе дисциплины (к рабочей программе практики)

Направление подготовки
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экологическая безопасность

Форма обучения
Очная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.с.-х.н. _____ Шайхразиев Шамиль Шайхенурович

Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры таксации и экономики лесной отрасли «10» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

к.с.-х.н., доцент _____ Глушко Сергей Геннадьевич

Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Факультета лесного хозяйства и экологии «13» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.с.-х.н. _____ Сабиров Айрат Мансурович

Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласована:

декан _____ Иванов Борис Литта

Подпись Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета № 8 от «15» апреля 2026 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность», обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Теория и методы охраны атмосферного воздуха»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проведении экологического анализа проектов, расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации		
ПК-1.2	Формирование для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации	***Знать***: как формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия
		Уметь: формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия
		Владеть: анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-1.2. Формирование для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации	***Знать:*** как формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки, не знает как формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок, фрагментарное незнание как формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок, есть пробелы в знании как формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок, знает как формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия
	Уметь: формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	Продемонстрированы основные умения устанавливать причины и последствия формирования для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок есть пробелы в умении формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок, умеет формировать для руководства организации предложения по применению наилучших доступных технологий в организации при охране биоразнообразия
	Владеть: анализом результатов расчетов по оценке воздействия	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач

	на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования	базовые навыки, имели место грубые ошибки, не владеет анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования	стандартных задач с некоторыми недочетами, фрагментарное владение анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования	стандартных задач с некоторыми недочетами, есть пробелы во владении анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования	без ошибок и недочетов, владеет анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

ПК-1.2. Формирование для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации	
Задания закрытого типа	1. Альбедометром измеряют солнечную радиацию 1) отраженную 2) рассеянную 3) прямую
	2. Наибольший удельный вес в атмосфере имеет 1) кислород 2) азот 3) аргон 4) пропан
	3. К морским ветрам относятся 1) фены и бризы 2) бризы и пассаты 3) пассаты и суховеи
	4. В процессе фотосинтеза участвуют 1) углекислый газ, вода и азот 2) вода, солнечная энергия и азот 3) углекислый газ, вода и солнечная энергия 4) солнечная энергия, азот и углекислый газ
	5. Что такое атмосферные аэрозоли? 1. Космическая пыль. 2. Взвешенные твердые вещества. 3. Взвешенные твердые и жидкие частицы различного происхождения.
	6. Какой из газов имеет тенденцию к увеличению? 1. Кислород. 2. Углекислый газ. 3. Азот.
	7. Какова последовательность слоев атмосферы, выделяемых по характеру изменения температуры с высотой? 1. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера. 2. Тропосфера, мезосфера, стратосфера, экзосфера, термосфера. 3. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, экзосфера, ионосфера.
	8. Верхняя граница каких атмосферных слоев может характеризоваться изменениями высоты расположения в течение суток: а) тропосферы; б) стратосферы; в) мезосферы; г) ионосферы;

	д) экзосферы.
	9.Какие компоненты солнечного ветра принимают участие в формировании полярных сияний в области их зеленого свечения (на высотах 100-200 км): а) электроны; б) протоны; в) тяжелые ионы; г) УФ лучи; д) все вышеуказанные.
	10. С каких высот в атмосфере начинает сказываться влияние на ее газовый состав одновременно и гравитационного разделения газов, и ионизирующих излучений: а) 600-1000 км; б) 150-400 км; в) 100-110 км; г) 80 км; д) 24-27 км.
	11. Указать первопричину того, что активное взаимодействие атмосферных газов с солнечными, галактическими космическими лучами и рентгеновским излучением Солнца начинается только на высотах около 80 км (1): а) низкая температура в мезопаузе; б) высокая скорость движения молекул воздуха; 2 в) влияние магнитного поля Земли; г) прекращение конвекции и перемешивания за пределами гомосферы; д) «оптимальная» плотность воздушной среды.
	12. На каких высотах в атмосфере могут формироваться облака (различного происхождения): а) 10 км; б) 100 км; в) 50 км; г) 7 км; д) 23 км; е) 17 км.
	13. Назвать основной газовый компонент стратосферы: а) азот; б) молекулярный кислород; в) атомарный кислород; г) озон; д) водяной пар; е) ни один из вариантов.
	14. Назвать основной газовый компонент ионосферы на высотах 200-600 км: а) азот; б) молекулярный кислород; в) атомарный кислород; г) озон; д) водяной пар; е) ни один из вариантов.

	15. Назвать основной газовый компонент экзосферы: а) азот; б) молекулярный кислород; в) атомарный кислород; 3 г) озон; д) водяной пар; е) ни один из вариантов.
	16. Указать слой сгорания в атмосфере большинства метеоритов: а) 600-100 км; б) 20-40 км; в) 200-400 км; г) 40-200 км; д) 100-200 км.
	17. В каких слоях ионосферы отмечается максимальная концентрация продуктов ионизации: а) D; б) E; в) F1; г) F2.
	18. Какие ионосферные слои формируются под влиянием галактических космических лучей: а) D; б) E; в) F1; г) F2.
	19. Какой температуры может достигать ионосфера в области сильных полярных сияний: а) 15000С; 4 б) 2-3 тыс.0С; в) 60000С; г) 300000С; д) свыше 1,5 тыс.0С температура в ионосфере не поднимается.
	20. Где в атмосфере отмечается максимальная электропроводность воздуха (2): а) в приземной тропосфере; б) в свободной тропосфере; в) в стратосфере; г) в ионосфере; д) в экзосфере.
	21. Где в атмосфере отмечается максимальная напряженность электрического поля: а) в приземной тропосфере; б) в свободной тропосфере; в) в стратосфере; г) в ионосфере; д) в экзосфере.
	22. Как можно охарактеризовать преобладание положительно заряженных ионов тропосферы над отрицательно заряженными: а) положительных ионов на 10-20% больше;

	б) положительных ионов на 50-70% больше; в) положительных ионов в 100 раз больше; г) преобладание положительных ионов усиливается в зонах нарушенной погоды; д) отрицательные ионы для приземной атмосферы не характерны.
	23. Чему из перечисленного способствует влияние ионосферы: а) приземная атмосфера приобретает отрицательный заряд; б) земная поверхность теряет отрицательный заряд; в) формируются тяжелые ионы; 5 г) усиливается грозовая активность; д) активизируется рассеивание антропогенных аэрозолей.
Задания открытого типа	1. Методы анализа и прогноза погоды.
	2. Коротковолновая радиация: прямая солнечная радиация; рассеянная; суммарная радиация.
	3. Отраженная радиация: альбедо естественных подстилающих поверхностей
	4. Альбедо облаков; планетарное альбедо.
	5. Длинноволновое излучение: излучение земной поверхности
	6. Излучение атмосферы; эффективное излучение.
	7. Радиационный баланс: радиационный баланс земной поверхности

3.2 Типовые вопросы и задания

ПК-1.2. Формирование для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации

1. Атмосферные осадки
2. Водный баланс. Водный режим
3. Гидрологический режим
4. Конденсация
5. Круговорот воды в природе
6. Норма годового стока
7. Мусонность климата
8. Континентальность климата
9. Факторы, обуславливающие интразональность растительности
10. Экспозиционно-высотная климатическая зональность и её примеры
11. Экспозиционно-широтная климатическая зональность и её примеры
12. Барьерная климатическая зональность и её примеры
13. Инверсионная климатическая зональность и её примеры
14. Стандартное оборудование лесного метеопоста (в лесничествах)
1. Определение класса пожарной опасности по состоянию погодных условий
15. Объем стока. Расход воды
16. Взаимосвязь уровня воды в реках и лесной растительности
17. Фазы водного режима
18. Паводковый сток и его значение
19. Лесопожарное районирование Нестерова В.Г.

20. Гидрогеоморфологические комплексы лесов, типы речных систем.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль. Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачёте по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачёте.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене и зачёте по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Зачёт может производиться и по билетам с вопросами.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи– 2 балла (неудовлетворительно).