

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
природопользования  
Акимов Л.М.  
подпись, расшифровка подписи  
26.05.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б2.В.03(Н) Учебная практика, научно-исследовательская работа**

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.04.06 - Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду
- 3. Квалификация выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** природопользования
- 6. Составитель программы:** Акимов Леонид Мусамудинович, кандидат географических наук, доцент, факультет географии, геоэкологии и туризма; [aki63@bk.ru](mailto:aki63@bk.ru)
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та ГГиТ (Протокол № 8 от 19.05.2025)

**8. Учебный год:** 2025-2026; 2026-2027

**Семестр:** 1, 2, 3

## **9. Цель практики:**

- закрепление и углубление теоретических знаний в области климатологии и метеорологии;
- выработка у студентов практических навыков, а также приобретение опыта профессиональной и научно-исследовательской деятельности при сборе и обработке материалов климатологического и метеорологического характера, необходимого для написания выпускной квалификационной работы.

## **Задачи практики:**

- ознакомление с организацией, научно-исследовательской и проектно-производственной работой, директивными и распорядительными документами, методическими и нормативными материалами в надзорных и производственно-аналитических, а также проектных климатологических и метеорологических организациях;
- овладение общенаучными и специальными методами исследований и применение их при проведении климатологических и метеорологических исследований, необходимых для написания выпускной квалификационной работы;
- приобретение практического опыта использования методов полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ, современных подходов к обработке и интерпретации климатологических и метеорологических данных;
- приобретение практического опыта работы с полевой документацией и специфическими климатологическими и метеорологическими источниками информации (отчетами, пояснительными записками, картами, статистическими материалами и др.);
- сбор материалов климатологического и метеорологического характера, необходимых для написания научно-исследовательских работ.

## **10. Место практики в структуре ОПОП:**

Учебная практика, научно-исследовательская работа относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению магистратуры 05.04.06 - Экология и природопользование.

Входными знаниями являются знания основ природопользования, методов экологических исследований, природных рисков и чрезвычайных экологических ситуаций, метеорологии, климатологии, учения об атмосфере.

Программа практики составлена с учетом изученных предметов, где освещаются проблемы метеорологии и климатологии на различных уровнях: глобальном, региональном и локальном, проводится анализ данных мониторинговых наблюдений естественных и антропогенных процессов и явлений.

### Требования к входным знаниям:

- обучающийся должен владеть теоретическими представлениями об общенаучных и специальных методах исследований, знать теоретические основы учения об атмосфере, климатологии, метеорологии, оценки природных рисков и чрезвычайных экологических ситуаций;
- знать методику оценки природных рисков и возникновения чрезвычайных экологических ситуаций;
- уметь принимать меры по предотвращению возникновения чрезвычайных экологических ситуаций;
- оценивать изменения в компонентах природы и природном комплексе в целом и на региональном уровне;
- разбираться в вопросах рационального природопользования и охраны

природы.

В результате прохождения учебной практики и научно-исследовательской работы обучающиеся приобретают навыки использования методов метеорологических и климатологических исследований, современных технологий обработки и интерпретации метеорологических и климатологических данных, приобретают опыт работы с полевым метеорологическим и климатологическим материалом, документацией и статистическими данными, а также получают профессиональные умения и навыки, в том числе умения и навыки научно-исследовательской работы, необходимые для написания магистерской выпускной квалификационной работы.

#### 11. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Вид практики:** учебная.

**Способ проведения практики:** полевая, лабораторная, архивная и т. д.  
Реализуется полностью в форме практической подготовки (ПП).

#### 12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен планировать научно-исследовательскую работу в сфере экологии и природопользования, выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области, в том числе на междисциплинарном уровне с учетом международного опыта	ПК-1.1	Проводит информационный и патентный поиск для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных	<b>Знать:</b> закономерности формирования глобальных и региональных климатологических и метеорологических проблем. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания в практике организации мониторинга окружающей среды, разработки программ рационального природопользования и охраны окружающей среды. <b>Владеть:</b> навыками составления профессиональной документации по вопросам природопользования и охраны природы.
ПК-1	Способен планировать научно-исследовательскую работу в сфере экологии и	ПК-1.2	Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в сфере экологии	<b>Знать:</b> теоретические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды. <b>Уметь:</b> использовать

	природопользования, выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области, в том числе на междисциплинарном уровне с учетом международного опыта		и природопользования на основании широкого понимания профессиональной области и / или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне с учетом международного опыта	на практике основы рационального природопользования и охраны окружающей среды. <b>Владеть:</b> основами решения исследовательских задач в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.
ПК-1	Способен планировать научно-исследовательскую работу в сфере экологии и природопользования, выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области, в том числе на междисциплинарном уровне с учетом международного опыта	ПК-1.3	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<b>Знать:</b> теоретические основы оценки состояния окружающей среды с учетом нормативных и правовых положений и документации. <b>Уметь:</b> излагать и профессионально анализировать базовую климатологическую и метеорологическую информацию. <b>Владеть:</b> навыками составления профессиональной документации по вопросам природопользования и охраны природы.
ПК-1	Способен планировать научно-исследовательскую работу в сфере экологии и природопользования, выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания	ПК-1.4	Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	<b>Знать:</b> основы климатологических и метеорологических исследований, оценки природных рисков и возможности возникновения чрезвычайных экологических ситуаций. <b>Уметь:</b> организовывать предотвращение чрезвычайных экологических

	профессиональной области, в том числе на междисциплинарном уровне с учетом международного опыта			ситуаций. <b>Владеть:</b> опытом проведения мероприятий по снижению природных рисков.
ПК-2	Способен эффективно использовать фундаментальные знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды, использовать методы экологических исследований, аналитическое оборудование, программное обеспечение для решения научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ	ПК-2.1	Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием	<b>Знать:</b> теоретические основы оценки состояния окружающей среды с учетом нормативных и правовых положений и документации. <b>Уметь:</b> излагать и профессионально анализировать базовую экологическую, климатологическую и метеорологическую информацию. <b>Владеть:</b> навыками составления профессиональной документации по вопросам природопользования и охраны природы.
ПК-2	Способен эффективно использовать фундаментальные знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды, использовать методы экологических исследований, аналитическое оборудование, программное обеспечение для решения научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ	ПК-2.2	Проводит теоретические и расчетно-аналитические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии	<b>Знать:</b> общие законы взаимодействия, функционирования, развития природных систем и их компонентов, основных процессов, протекающих в сферах Земли. <b>Уметь:</b> синтезировать и анализировать полученную информацию, обладать знаниями и умениями в области информационных технологий, использования возможностей персонального компьютера и информационных технологий,

				<p>геоинформационных систем, баз данных, наглядно представлять результаты экологических, метеорологических и климатологических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> новыми инновационными информационными технологиями, включающими получение, переработку, выдачу и преобразование информации, мультимедийными технологиями, обладать компьютерной грамотностью.</p>
ПК-2	<p>Способен эффективно использовать фундаментальные знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды, использовать методы экологических исследований, аналитическое оборудование, программное обеспечение для решения научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ</p>	ПК-2.3	<p>Использует знания и навыки оценки состояния окружающей среды, здоровья населения, предлагает на этой основе подходы и методы оптимизации окружающей среды</p>	<p><b>Знать:</b> методы оценки качества окружающей среды и технические средства, используемые в различных видах мониторинга; методы прогнозирования экологических последствий различных видов антропогенного воздействия.</p> <p><b>Уметь:</b> применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> методами наблюдения и наземного обеспечения экологического мониторинга, экологической экспертизы.</p>
ПК-3	<p>Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных научных и</p>	ПК-3.1	<p>Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа</p>	<p><b>Знать:</b> нормативно-правовую базу экологического проектирования и экспертизы; цели и методы экологической экспертизы; процедуру</p>

	проектно-изыскательских исследований в сфере экологии и природопользования		информации на основе обобщения отечественного и мирового передового опыта	и порядок проведения экологической экспертизы. <b>Уметь:</b> прогнозировать возможные экологические последствия антропогенных воздействий на окружающую среду. <b>Владеть:</b> основными методами оценки риска чрезвычайных экологических ситуаций, связанных с географическими условиями регионов и антропогенным загрязнением окружающей среды.
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных научных и проектно-изыскательских исследований в сфере экологии и природопользования	ПК-3.3	Составляет отчет по результатам НИР и НИОКР в сфере экологии и природопользования	<b>Знать:</b> содержание разделов проектной документации по объектам экологической экспертизы; виды и типы воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. <b>Уметь:</b> применять различные методы оценки окружающей среды; корректно интерпретировать данные НИР и НИОКР в сфере экологии и природопользования. <b>Владеть:</b> методиками составления отчетов по результатам НИР и НИОКР в сфере экологии и природопользования

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. — 10 / 360.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет.**

**14. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость						
	Всего	По семестрам					
		1 семестр		2 семестр		3 семестр	
		ч.	ч., в	ч.	ч., в	ч.	ч., в

			форм е ПП		форме ПП		форме ПП
Всего часов	360	108	—	108	56	144	72
в том числе:							
Лекционные занятия (контактная работа)	-----	-----	—	-----	—	—	—
Практические занятия (контактная работа)	6	2	—	2	2	2	
Самостоятельная работа	354	106	—	106	54	142	72
Итого:	360	108	—	108	56	144	72

### 15. Содержание практики (или НИР)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела практики	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с объектом исследования или районом прохождения практики, составление, согласование с научным руководителем и утверждение графика прохождения практики. Практическая работа по поиску, выбору, получению и первичной обработке актуальных климатологических и метеорологических данных, фондовых и литературных материалов, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала.	_____
2	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский)	Непосредственная работа с объектом исследования по плану, согласованному с руководителем практики, приобретение навыков использования методов экологических исследований, современных технологий обработки и интерпретации климатологических и метеорологических данных, приобретение опыта работы с полевым, лабораторным, архивным фондовым и исследовательским экологическим материалом, документацией и статистическими данными, а также закрепление профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности, необходимых для написания выпускной квалификационной работы. Выполнение производственных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных	_____



		исследований, посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия.	
3	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета практики.	_____
4	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе.	_____

## 17. Перечень учебной литературы, ресурсов сети интернет, необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Иванов В.М. Опасные ситуации природного характера и защита от них: учебное пособие/Иванов В.М. -- Ставрополь: СКФУ, 2016. --170с. – <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=459139&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=459139&amp;sr=1</a>
2	Макарова, М.Г. Учение об атмосфере / М.Г. Макарова; Маршева Н.В.; Станис Е.В. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2012. — 60 с. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129020">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129020</a>
3	Учебная практика: учебно-методическое пособие / В.А. Аляев, Г.В. Каргин, А.В. Бурмистров, С.А. Булаев; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 90 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258710">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258710</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Гривко, Е.В. Экология: актуальные направления / Е.В. Гривко, М. Глуховская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2014. – 394 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259142">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259142</a>
5	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 – "География", 05.04.02м – "География", 05.03.06 – "Экология и природопользование", 05.04.06м – "Экология и природопользование". Ч. 1, тема № 1. Воздух в атмосфере /

	Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf">URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf</a>
6	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 – "География", 05.04.02м – "География", 05.03.06 – "Экология и природопользование", 05.04.06м – "Экология и природопользование". Ч. 2. Темы: Радиационный и тепловой режим атмосферы и подстилающей поверхности / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf">URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf</a>
7	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 – "География", 05.04.02м – "География", 05.03.06 – "Экология и природопользование", 05.04.06м – "Экология и природопользование". Ч. 3. Темы: Барическое поле и поле ветра. Вода в атмосфере / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf">URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf</a>
8	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 – "География", 05.04.02м – "География", 05.03.06 – "Экология и природопользование", 05.04.06м – "Экология и природопользование". Ч. 4. Тема: Основные синоптические объекты / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf">URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf</a>
9	Лебедева, М.Г. Экологическая климатология и климатические ресурсы: учебное пособие / М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. – Белгород :БелГУ, 2007. – 256 с.
10	Экологическое право России / под ред. Н.В. Румянцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2016. – 352 с. – (Dura lex, sed lex). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=446584">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=446584</a>
11	Аузин А.А. Программа производственных практик. Учебно-методическое пособие по прохождению производственных практик и написанию выпускной квалификационной работы: учеб.-метод. пособие для вузов / А.А. Аузин, В.И. Жаворонкин, Ю.Н. Стрик. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. — 42 с.
12	Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды / Учебн пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – 468 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
13	ЗНБ ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
14	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
15	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
16	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
17	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>

#### **17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики**

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы; обучающимся необходимо вести дневник практики; соблюдать технику безопасности и рекомендации по выполнению проекта, самостоятельно организовывать и распределять работу с целью наиболее полного и качественного выполнения учебных заданий. В конце практики пишется отчет в установленной форме, который после защиты сдается руководителю практики.

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- Win Pro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс;
- Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmс;
- Win Svr Std 2012 RUS OLP NL Acdmс 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Универсальный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;
- MS P.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

#### **18. Материально-техническое обеспечение практики:**

*Для лекционных занятий* – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой (мультимедиа-проектор, компьютер, стационарный экран);

*Для лабораторных занятий* – учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью: компьютеры "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО/, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры, метеометр МЭС-2, барометры-анероиды, гигрографы, снегомер весовой, гидрометрические вертушки, эхолот, актинометр, огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Подготовительный (организационный)	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Практическое задание
2	Основной (полевой, лабораторный, архивный, исследовательский)	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Практическое задание
3	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-3	ПК-3.1	Практическое задание
4	Представление отчетной документации	ПК-3	ПК-3.3	Защита отчета
Промежуточная аттестация: форма контроля – зачет				Практическое задание / Индивидуальное задание (см. п. 20.2) Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в формах:

- устного опроса (индивидуальный опрос, доклады);
- контрольных работ (контрольные, лабораторные работы);
- тестирования;
- оценки результатов самостоятельной работы (презентация).

Критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- практическое задание / индивидуальное задание.

### Перечень практических заданий

#### Тема 1. «Загрязнение атмосферы»

##### Задание 1. Расчет индекса загрязнения атмосферы (ИЗА)

Под загрязнением атмосферы следует понимать изменение ее состава при поступлении примесей естественного (вулканические извержения, пыльные бури, лесные пожары) или антропогенного (выбросы промышленных предприятий и автотранспорта) происхождения.

Для оценки показателя качества воздуха часто используют ИЗА - комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций. Поэтому этот показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

Задача № 1. Используя базу данных таблицы 1, оценить уровень загрязнения атмосферы территории обслуживания детской поликлиники № 6, которая занимает значительный район на юге левобережной части г. Воронежа. С запада территория ограничена водохранилищем, с востока - железной дорогой, с севера - Левобережной промышленной зоной. Жилая застройка состоит из пяти- и девятиэтажных зданий, а также одноэтажных домов частного сектора. На данной территории располагаются крупные предприятия: ОАО «Воронежсинтезкаучук», ОАО «Воронежшина», ОАО «Рудгормаш» и ТЭЦ-1.

Таблица 1 - Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, мг / м<sup>3</sup> (территория риска - территория обслуживания детской поликлиники № 6)

Вещество	Фактическая концентрация в-ва за 2004 г., мг / м <sup>3</sup>	ПДК <sub>СС</sub> , мг / м	Класс опасности	Кратность превышения ПДК
Углерода оксид	3,49	3,0	4	
Серы диоксид	0,02925	0,05	3	
Взвешенные вещества	0,16715	0,15	3	
Азота диоксид	0,04475	0,04	2	
Формальдегид	0,00188	0,003	2	
Фенол	0,0022	0,003	3	
Марганец	0,00049	0,001	2	
Медь	0,00103	0,002	2	
Сероводород	0,00455	0,008	2	
Аммиак	0,043	0,04	4	
Водорода хлорид	0,08675	0,1	2	
Бензол	0,132	0,1	2	
Толуол	0,1675	0,6	3	
Ксилол	0,10375	0,3	3	
Стирол	0,001	0,002	3	
Свинец	0,004	0,0003	1	
Сажа	0,055	0,05	3	
Железа оксид	0,00723	0,04	3	

ИЗА				
-----	--	--	--	--

### Решение:

Расчет ИЗА ведем по 7 загрязнителям, которые превышают ПДК<sub>сс</sub> (углерода оксид, взвешенные вещества, азота диоксид, аммиак, бензол, свинец и сажа).  
 $I(\text{CO}) = (1,16)^{0,85} = 1,13$  |  $(\text{взв. в-ва}) = (1,14)^{1,0} = 1,14$  |  $(\text{NO}_2) = (1,19)^{1,3} = 1,16$  |  $(\text{NH}_3) = (1,08)^{0,85} = 1,07$  |  $(\text{СбНб}) = (1,32)^{1,3} = 1,43$  |  $(\text{свинец}) = (1,33)^{1,5} = 1,53$  |  $(\text{сажа}) = (1,1)^{1,0} = 1,10$   
ИЗА =  $1,13 + 1,14 + 1,16 + 1,07 + 1,43 + 1,53 + 1,10 = 8,53$  - высокий уровень загрязнения атмосферы

## Тема № 2: «Загрязнение природных вод»

### Задание 1. «Расчет индекса загрязненности воды»

При наличии результатов химических анализов по достаточному количеству показателей можно определять классы качества воды, которые являются интегральной характеристикой загрязненности поверхностных вод. Классы качества определяются по индексу загрязненности воды (ИЗВ), который рассчитывается как сумма приведенных к ПДК фактических значений 6 основных показателей качества воды.

Значение ИЗВ рассчитывают для каждого пункта отбора проб (створа). Далее по таблице 1 в зависимости от значения ИЗВ определяют класс качества воды.

Таблица 1 - Характеристики интегральной оценки качества воды

ИЗВ	Класс качества воды	Оценка качества (характеристика) воды
Менее и равно 0,2	I	Очень чистые
Более 0,2 – 1	II	Чистые
Более 1 – 2	III	Умеренно загрязненные
Более 2 – 4	IV	Загрязненные
Более 4 – 6	V	Грязные
Более 6 – 10	VI	Очень грязные
Свыше 10	VII	Чрезвычайно грязные

В число 6 основных так называемых «лимитируемых» показателей входят значения 4 ингредиентов, являющихся для данного водоема (воды) наиболее неблагоприятными или имеющими наибольшие приведенные концентрации (отношение  $C / \text{ПДК}$ ). Такими показателями по опыту гидрохимического мониторинга водоемов, нередко бывают следующие: содержание нитратов, нитритов, аммонийного азота, тяжелых металлов - меди, марганца, кадмия и др., фенолов, пестицидов, нефтепродуктов, СПАВ и т. д. Для каждого из 4-х выбранных показателей определяют индекс загрязненности воды по формуле:  $\text{ИЗВ} = C / \text{ПДК}$  (2)

При расчете ИЗВ в обязательном порядке, входят также значения еще 2 показателей - концентрация растворенного кислорода и значение БПК<sub>5</sub>, для которых индекс загрязненности воды рассчитывается по другой формуле:  $\text{ИЗВ} = \text{ПДК} / C$ , (3)

Задача № 1. Известен химический состав воды реки Дон за период с 2011 по 2013 годы (табл. 2). Рассчитать ИЗВ и определить класс качества воды водного объекта за исследуемый период времени, заполнив таблицу 3. Сделать выводы и

предложить водоохранные мероприятия по уменьшению деградации речного бассейна.

Таблица 2. Среднегодовые значения химического состава р. Дон

Наименование ингредиентов	2011 год	2012 год	2013 год	ПДК, мг / л
Водный показатель, ед. рН	7,23	7,39	6,77	6,5 – 8,5
Растворенный кислород	5,01	5,8	5,65	6,0
Взвешенные вещества	9,46	9,68	15,9	9,5
БПК <sub>5</sub>	3,02	2,86	2,91	2,0
Ион аммония	0,149	0,255	0,424	0,5
Нитриты	0,071	0,102	0,157	0,08
Фосфаты	0,587	0,575	0,418	0,6
Нефтепродукты	0,07	0,09	0,12	0,05
СПАВ	0,035	0,03	0,053	0,1
Железо (общ.)	0,166	0,168	0,169	0,1
Хром (общ.)	0,005	0,005	0,005	0,005
Медь	0,0017	0,002	0,0024	0,001
Цинк	0,016	0,015	0,017	0,01
Никель	0,004	0,004	0,004	0,01
Хлориды	137,5	122,8	73,1	300,0
Сульфаты	60,7	58,7	22,8	100,0
Жиры	0,10	0,20	0,8	0,08
Хром (VI)	0,005	0,005	0,005	0,02
Нитраты	32,4	38,2	28,3	40,0

Решение:

Рассчитаем ИЗВ только за 2013 г.:

1) Для ВВ, негативно влияющих на качество воды:

ИЗВ жиры =  $0,8 / 0,08 = 10$

ИЗВ нитриты =  $0,157 / 0,08 = 1,96$

ИЗВ медь =  $0,0024 / 0,001 = 2,4$

ИЗВ нп =  $0,12 / 0,05 = 2,4$

2) Для общеобязательных ингредиентов:

ИЗВ раств. O<sub>2</sub> =  $6,0 / 5,65 = 1,06$

ИЗВ БПК<sub>5</sub> =  $2,0 / 2,91 = 0,69$

3) Находим общее значение ИЗВ:

ИЗВ =  $(10 + 1,96 + 2,4 + 2,4 + 1,06 + 0,69) / 6 = 18,51 / 6 = 3,085$

4) По таблице 1 определили, что воды р. Дон за 2013 г. относятся к IV классу качества и характеризуются как «загрязненные».

Тема № 3 «Расчет навесок для приготовления почвенных вытяжек»

Возможен анализ почв в твердом состоянии, для чего используют сложные инструментальные методы (рентгеновский структурный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ и др.), но для этих целей необходимо специальное дорогостоящее оборудование. Поэтому чаще используют методы, позволяющие анализировать растворы, т. е. почвенные вытяжки: водную, солевую или кислотную.

### Задание № 1:

Для каких целей необходима водная, солевая и кислотная вытяжки?

Ответ:

Водная вытяжка используется для определения содержания в почве растворимых солей:

- хлоридов, сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов, солей кальция и магния - главным образом при оценке засоленности почвы.

Солевая вытяжка используется для определения величины рН, являющейся показателем обменной кислотности почвы.

Кислотная вытяжка используется для определения содержания в почве нерастворимых в воде и солевом растворе компонентов - главным образом тяжелых металлов, которые могут находиться в почве в разных формах и переходят в растворимые формы только в сильноокислой среде.

### Задание № 2

Рассчитать объем дистиллированной воды (в мл), необходимый для приготовления водной почвенной вытяжки, если масса почвы равна 30 г.

Решение задачи:

Для приготовления водной почвенной вытяжки применяют соотношение (почва: дист. вода) = 1 г почвы: 5 мл дист. воды.

Ответ:

$$30 \text{ г почвы} \cdot 5 \text{ мл} = 150 \text{ мл дист. H}_2\text{O}$$

### Задание № 3

Рассчитать объем 1 М р-ра KCl (в мл), необходимый для приготовления солевой почвенной вытяжки, если масса почвы равна 30 г.

Решение задачи:

Для приготовления солевой почвенной вытяжки применяют соотношение (почва: р-р соли) = 1 г почвы: 2,5 мл 1 М р-ра KCl

Ответ:

$$30 \text{ г почвы} \cdot 2,5 \text{ мл} = 75 \text{ мл 1М р-ра KCl}$$

### Задание № 4

Рассчитать объем 1,5 Н р-ра H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (в мл), необходимый для приготовления кислотной почвенной вытяжки, если масса почвы равна 30 г.

Решение задачи:

Для приготовления кислотной почвенной вытяжки применяют соотношение (почва: р-р кислоты) = 1г почвы: 2,5 мл 1,5 Н р-ра H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ответ:

$$30 \text{ г почвы} \cdot 2,5 \text{ мл} = 75 \text{ мл 1,5 Н р-ра H}_2\text{SO}_4$$



### Задание № 5

Дано: площадь водосбора р. Дон - г. Задонск –  $A = 31100 \text{ км}^2$ , среднегодовой многолетний годовой расход –  $Q = 126 \text{ м}^3 / \text{с}$ , среднемноголетний слой осадков –  $X = 632 \text{ мм}$ .

Найти: модуль годового стока –  $M$  в л / (с /  $\text{км}^2$ ), объем годового стока –  $W$  в  $\text{м}^3$ , слой стока –  $Y$  в мм, испарение с поверхности суши методом водного баланса.

### Задание № 6

Вероятность наступления засухи  $p = 0,2$ , не наступления  $q = 0,8$ ,  $m = 4$ , число лет  $n = 20$ . Напишите формулу для определения вероятности засухи и подставьте в нее исходные величины.

Выполнение практических заданий предполагает как индивидуальную, так и командную работу. Задания должны быть выполнены полностью, качественно, своевременно, самостоятельно, в строгом соответствии с правилами техники безопасности и обязательной фиксацией полученных результатов в установленной форме.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

– отчета по практике.

**Структура отчета:** отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры (заключительной конференции).

Отчетная документация включает:

1. Предоставление документации, регламентирующей прохождение практики.
2. Предоставление полевых, картографических и фондовых материалов.
3. Составление отчета с защитой на кафедре с комиссией. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов.

По итогам производственной практики студент оформляет письменный отчет и знакомит с ним своего руководителя практики на кафедре. Отчет о результатах практики защищается на кафедре в присутствии специально сформированной комиссии, которая оценивает результаты. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов. По итогам практики выставляется зачет с оценкой.

Отчет должен давать полное представление о полученных студентом знаниях и навыках в области проведения метеорологических работ. Необходимо осветить особенности конкретного участка работ, содержание, методы организацию всех видов работ, которые выполнял практикант, и дать их оценку, применяя при этом теоретические знания.

Отчет должен содержать следующие разделы:

Введение. Общие сведения о практике; наименование организации, где проводилась практика, руководящий состав организации, руководители практики, сроки практики.

Виды выполненных работ (с указанием затраченного времени). Методика и технология выполненных работ (описание, анализ, оценка).

Анализ климатологических и метеорологических материалов (текстовых, картографических, справочных), с которыми ознакомился студент. В качестве иллюстраций к отчету могут быть приложены: карта (схема) географического положения района работ практики, зарисовки, профили местности с описаниями, фрагменты тематических карт, планов, образцы дешифрирования аэрофотоснимков и т. п.

Законченный и аккуратно оформленный отчет должен быть проверен руководителем производства, заверен его подписью и печатью.

По результатам учебных и производственных практик оформляется следующая документация:

- отчет о практике;
- дневник практики;
- отзыв руководителя практики о деятельности студента в период практики.

Допускается: решение о ведении дневника в процессе конкретной практики принимается кафедрой.

Отчёт о практике составляется каждым студентом индивидуально. Отчёт о практике должен включать:

- титульный лист;
- задание на практику;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Допускается реферат не включать.

Задание на практику выдаётся каждому студенту. Оно согласовывается с руководителем практики и утверждается зав. кафедрой.

Для составления отчёта следует использовать дневник практики, нормативную, справочную и учебную литературу.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчёта и отзыва руководителя практики. Как правило, студент защищает отчёт перед комиссией, назначенной зав. кафедрой. По итогам аттестации выставляется зачет.

**Технология проведения** промежуточной аттестации включает выполнение практического задания, фиксацию результатов в установленной форме, ознакомление руководителя практики с дневником практики, заслушивание отчета обучающегося о практике.

Для оценивания результатов практики на зачете используются следующие **показатели**:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом климатологии и метеорологии;
- 2) умение связывать теорию с практикой;

3) умение применять методы и приемы метеорологических работ, оценивать полученные результаты измерения.

### **Зачтено**

Глубокое знание программного и дополнительного материала, свободное ориентирование в учебной и монографической литературе, уверенное владение современными способами, методами и приемами полевых и камеральных метеорологических работ, способность оценивать полученные результаты.

### **Не зачтено**

Отсутствие понятийного аппарата, незнание методов и способов производства измерительных работ и камеральной обработки материалов наблюдений и измерений.

### **Критерии оценивания ответа:**

#### **Отлично**

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10 %.

#### **Хорошо**

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35 %.

#### **Удовлетворительно**

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60 %.

#### **Неудовлетворительно**

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

### **Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения**

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами знаний климатологии и метеорологии), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере классификации и оценки атмосферных явлений	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими	Базовый уровень	Хорошо

основами знаний климатологии и метеорологии), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов классификации и оценки атмосферных явлений		
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы количественных методов оценки классификации и оценки атмосферных явлений	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов классификации и оценки атмосферных явлений	—	Неудовлетворительно