

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой геоэкологии и  
мониторинга окружающей среды



С.А. Куролап  
19.06.2023

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### **Б2.О.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

*Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом*

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

05.04.06 – Экология и природопользование

**2. Профиль подготовки/специализация:** Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду

**3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды

**6. Составители программы:** Куролап Семен Александрович, доктор географических наук, профессор; декан; зав. кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; kurolap@geogr.vsu.ru

**7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 22.05.2023 г. №8

**8. Учебный год:** 2024-2025

**Семестр:** 4

## 9. Цель практики:

**Целями** производственной практики являются:

- освоение методологии и методик научно-исследовательской работы с их апробацией на примере своей научной темы;
- освоение методов и технологий представления, защиты и распространения результатов своей научно-исследовательской работы.

**Задачами** производственной практики являются:

- закрепить технологии основных экспериментальных и статистических методов организации научно-исследовательской работы;
- использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных задач;
- научить студентов эффективно представлять и защищать результаты своей научно-исследовательской работы;
- развить способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры для оформления магистерской диссертации.

## 10. Место практики в структуре ООП:

Производственная практика относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2. Практика.

Производственной практике предшествует изучение дисциплин «Методология и методы научного познания», «Эколого-аналитические методы исследований», «Статистические методы и компьютерные технологии в экологии и природопользовании», «Радиоэкология», «Автоматизированное экологическое проектирование», «Кадастровая оценка природных ресурсов», «Гидрометеорологические изыскания», «Социально-гигиенический мониторинг», «Проектирование природоохранных мероприятий». Производственная практика является логическим практико-ориентированным завершением изучения данных дисциплин.

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

**Вид практики:** производственная технологическая;

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная, выездная полевая;

**Форма:** дискретная.

Реализуется частично 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
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследователь-	ОПК-6.1	Представляет результаты своей профессиональной деятельности в устной и письменной форме на русском и/или английском языке	<b>знать:</b> принципы проектирования, представления результатов своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской <b>уметь:</b> проектировать и представлять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской <b>владеть (иметь навык (и)):</b> методами проектирования, представления результатов своей профессиональной деятельно-

	ской			сти, в том числе научно-исследовательской
		ОПК-6.2	Представляет результаты своей профессиональной деятельности в виде аналитической записки, отчета, научной публикации на русском и/или английском языке	<b>знать:</b> принципы защиты и распространения результатов своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской <b>уметь:</b> защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской <b>владеть (иметь навык (и)):</b> методами защиты и распространения результатов своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской
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> принципы информационно-аналитической поддержки научных исследований <b>уметь:</b> осуществлять информационный и патентный поиск для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных <b>владеть (иметь навык (и)):</b> проведения информационного и патентного поиска для решения исследовательских задач
		ПК-1.2	Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в сфере экологии и природопользования на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне с учетом международного опыта	<b>знать:</b> технологии анализа и обработки исследовательской информации в сфере экологии и природопользования <b>уметь:</b> анализировать и обрабатывать информацию по тематике исследования в сфере экологии и природопользования <b>владеть (иметь навык (и)):</b> методами анализа и обработки информации по тематике исследования в сфере экологии и природопользования на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, 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> экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований <b>уметь:</b> применять экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов <b>владеть (иметь навык (и)):</b> экспериментальными и расчетно-теоретическими методами решения поставленной задачи
		ПК-1.4	Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	<b>знать:</b> основы научного планирования; <b>уметь:</b> разрабатывать план проведения научно-исследовательских работ; <b>владеть (иметь навык (и)):</b> методами эффективной разработки плана проведения научно-исследовательских работ
ПК-2	Способен эффективно использовать фундаментальные знания в области экологии,	ПК-2.1	Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высоко-	<b>знать:</b> методику научного эксперимента; <b>уметь:</b> проводить экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием <b>владеть (иметь навык (и)):</b> методами

	природопользования и охраны окружающей среды, использовать методы экологических исследований, аналитическое оборудование, программное обеспечение для решения научно-исследовательских и проектно-исследовательских работ		технологичным оборудованием	проведения экспериментальных исследований по заданной тематике
		ПК-2.2	Проводит теоретические и расчетно-аналитические исследования по заданной тематике, используя современные ИТ-технологии	<b>знать:</b> современные ИТ-технологии; <b>уметь:</b> проводить теоретические и расчетно-аналитические исследования по заданной тематике, используя современные ИТ-технологии <b>владеть (иметь навык (и)):</b> расчетно-аналитическими методами исследования по заданной тематике, используя современные ИТ-технологии
		ПК-2.3	Использует знания и навыки оценки состояния окружающей среды, здоровья населения, предлагает на этой основе подходы и методы оптимизации окружающей среды	<b>знать:</b> методы оценки состояния окружающей среды, здоровья населения <b>уметь:</b> использовать методы оценки состояния окружающей среды, здоровья населения <b>владеть (иметь навык (и)):</b> навыками оценки состояния окружающей среды, здоровья населения, предлагая на этой основе подходы и методы оптимизации окружающей среды
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных научных и проектно-исследовательских исследований в сфере экологии и природопользования	ПК-3.1	Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации на основе обобщения отечественного и мирового передового опыта	<b>знать:</b> современные методы анализа информации; <b>уметь:</b> обрабатывать полученные данные с использованием современных методов анализа информации; <b>владеть (иметь навык (и)):</b> методами обработки и анализа полученных данных с использованием современных методов анализа информации на основе обобщения отечественного и мирового передового опыта
		ПК-3.2	Критически анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы в области экологии и природопользования	<b>знать:</b> принципы анализа полученной научной информации; <b>уметь:</b> критически анализировать полученные результаты и интерпретации в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы <b>владеть (иметь навык (и)):</b> методами анализа полученных результатов и интерпретации в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы в области экологии и природопользования
		ПК-3.3	Составляет отчет по результатам НИР и НИОКР в сфере экологии и природопользования	<b>знать:</b> основы научного делопроизводства; <b>уметь:</b> Составлять отчет по результатам НИР и НИОКР в сфере экологии и природопользования <b>владеть (иметь навык (и)):</b> навыками оформления отчетов по результатам НИР и НИОКР в сфере экологии и природопользования
		ПК-3.4	Готовит публикации по результатам научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей и научных монографий	<b>знать:</b> принципы оформления научных публикаций; <b>уметь:</b> готовить публикации по результатам научно-исследовательской работы <b>владеть (иметь навык (и)):</b> навыками оформления публикаций по результатам научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей и научных монографий

		ПК-3.5	Представляет результаты работы в устной форме на русском и/или английском языке с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях, симпозиумах различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях	<p><b>знать:</b> принципы представления результатов работы в устной форме на научных мероприятиях</p> <p><b>уметь:</b> представлять результаты работы в устной форме на русском и/или английском языке с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях, симпозиумах различного уровня</p> <p><b>владеть (иметь навык (и)):</b> навыками представления результатов работы в устной форме на русском и/или английском языке с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях, симпозиумах различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях</p>
--	--	--------	---	---

### 13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час.— 24/864

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего	4 семестр	
		час.	в т.ч. в форме ПП, час.
Всего часов	864	864	450
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)			
Практические занятия (контактная работа)	12	12	
Самостоятельная работа	852	852	450
Итого:	864	864	450

### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Теоретико-методологические основы проведения научно-исследовательской работы	Предмет и задачи научного эксперимента. Основные этапы эксперимента: планирование, выбор метода, подбор методик, подготовка материалов и оборудования, проведение эксперимента, обработка результатов.
2.	Информационный и патентный поиск. Построение отношений в научных сообществах*	Грамотное распределение обязанностей между членами коллектива. Трудности и преимущества коллективной научной работы. Решение научных споров.
3.	Проведение исследований в экспедиционных условиях. Натурные наблюдения и эксперимент*.	Организация научных экспедиций. Грамотный подбор оборудования и методик проведения исследований. Выбор объекта исследования, сбор материала. Камеральный этап.
4.	Подготовка материалов исследований к публикации и представлению на	Грамотное построение основного текста научной статьи. Подготовка доклада к выступлению на конференции. Создание презентаций к докладу. Особенности стендовых докладов.

	научных конференциях*.	
5.	Оформление результатов научно-исследовательской работы и оформление магистерской диссертации.	Построение отчета о НИР, формулирование введения, общее содержание глав, создание презентации и доклада.

\*) реализуется частично в форме ПП.

**16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Мусина, О.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / О.Н. Мусина .— Москва : Директ-Медиа, 2015 .— 150 с. — ISBN 978-5-4475-4614-4 .— <URL: <a href="http://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book_red&amp;id=278882&amp;sr=1">http://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book_red&amp;id=278882&amp;sr=1</a> >.
2	Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие / сост. Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 100 с.
3	Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов [гриф ФУМО «Науки о Земле»] / Н.В. Каверина, Т.И. Прожорина, Е.Ю. Иванова, М.А. Клевцова, С.А. Куролап, О.В. Клепиков, А.Г. Муравьев, А.Н. Никольская, В.В. Синегубова. - Воронеж: Издательство «Научная книга», 2019. - 355 с.
4	Инженерно-экологические изыскания [Электронный ресурс] / Воронеж. гос. ун-т ;сост. В.Л. Бочаров .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интранета ВГУ .— Текстовый файл.— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-42.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-42.pdf</a> >.
5	Руководство по организации и проведению учебных практик для студентов специальностей «Геоэкология», «Природопользование», «Менеджмент организации» : учебно-методическое пособие / составитель В. В. Залепухин. — Волгоград : ВолГУ, 2004. — 116 с. — ISBN 5-85534-900-4.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/144229">https://e.lanbook.com/book/144229</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Гридэл, Т.Е. Промышленная экология / Т.Е. Гридэл ; Алленби Б. Р. — Москва : Юнити-Дана, 2012 .— 527 с.
7	Голицын А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. Учеб. А. Н. Голицын.-М: ОНИКС, 2007-331с.

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

№ п/п	Ресурс
8	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> / Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета/
9	<a href="https://e.lanbook.com/book">https://e.lanbook.com/book</a>
10	<a href="http://biblioclub.lib.vsu.ru">http://biblioclub.lib.vsu.ru</a>

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

Программные пакеты MS Word, MS EXCEL, MS P.Point для подготовки мультимедийных презентаций для практических занятий и самостоятельной работы студентов. Геоинформационное обеспечение для обработки пространственных данных и проведения пространственного анализа для выявления территориальных закономерностей исследуемых процессов и явлений, в том числе данных ДЗЗ, и подготовки экологических карт: QGIS, GRASS, SAGA, а также при наличии лицензий ArcGIS, MapInfo.

### 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Для контактных занятий – аудитория, оснащенная специализированной мебелью и мультимедийной аппаратурой, а также аудитория, оснащенная вычислительной техникой (укомплектованная персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением). Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью и компьютерной техникой с выходом в Интернет. Учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Pentium", компьютеры; принтер лазерный HP, сканер планшетный Epson). Учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер HP Design Jet 500/800 A1, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; ПО с открытым кодом QGIS, GRASS, SAGA, ПО ENVI).

### 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.	Теоретико-методологические основы проведения научно-исследовательской работы	ОПК-6	ОПК-6.1. ОПК-6.2	собеседование
2.	Информационный и патентный поиск. Построение отношений в научных сообществах	ПК-1	ПК-1.1	собеседование
3	Проведение исследований в экспедиционных условиях. Натурные наблюдения и эксперимент.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.2 Пк-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1	Научный отчет
4	Подготовка материалов исследований к публикации и представлению на научных конференциях.	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2. Пк-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Научный отчет
5	Оформление результатов научно-исследовательской работы и оформление магистерской диссертации.	ПК-3	ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5	Научный отчет
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Научный отчет

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

#### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике (научно-исследовательской работе) осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Проверки группового отчёта, теоретического опроса, решения практических задач.

Отчет по практике является основным документом студента, отражающим выполненную им во время практики работу, полученные им организационные и технические навыки и знания. Отчет по практике студент готовит самостоятельно, заканчивает и представляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем через неделю.

Материалы отчета студент в дальнейшем может использовать в своей выпускной работе. Отчет о производственной практике оформляется в виде пояснительной записки, объем которой вместе с приложениями обычно составляет от 1 до 2 печатных листов (от 15 до 30 страниц).

Содержание отчета определяется студентом совместно с руководителем практики и может включать в себя:

- 1) титульный лист;
- 2) техническое задание на практику;
- 3) содержание (оглавление);
- 4) ведение, актуальность, формулируется основные цель и задачи практики;
- 5) обзор и анализ литературы по теме практики;
- 6) общая характеристика предприятия;
- 7) прикладное программное обеспечение, используемое на предприятии;
- 8) результаты выполнения индивидуального задания на практику;
- 9) заключение;
- 10) список используемых источников;
- 11) приложения.

Состав и содержание приложений к отчету студент определяет самостоятельно.

Так, например, приложением к отчету может являться компьютерный диск, на который студент записывает текст отчета, иллюстрации к нему, тексты опубликованных или принятых в печать статей по результатам своей научно-исследовательской работы.

### **Вопросы для проведения беседы, опроса, собеседования**

1. Источники научно-технической информации, реферирование и поиск литературных источников, патентный поиск.
2. Цифровизация в науке, система научной и научно-технической информации /РИНЦ, ЦИТИС, международные цитатно-аналитические БД: WoS, Scopus и др., ORSID, Индекс Хирша/.
3. Финансирование научных исследований, принципы поиска источников финансирования, принципы проектного менеджмента и оформления заявок на получение научных грантов.
4. Авторское и патентное право на интеллектуальную собственность.
5. Методы обработки результатов экспериментальных исследований. Вероятностно-статистические методы обработки результатов научного эксперимента.
6. Психология и этика руководства научным коллективом, организация работы научного коллектива и управления проектами, ведение деловых переговоров научного характера.
7. Технологии повышения эффективности межличностного взаимодействия в реализации научного проекта и достижения положительного результата.
8. Представление результатов научных исследований. Подготовка и осуществление публичных выступлений, ораторское мастерство.
9. Экстраполяция и научный прогноз при проведении НИР
10. Правила подготовки презентаций научных проектов и результатов исследований.
11. Подготовка и оформление научного отчета, статьи, монографии.
12. Подготовка и оформление магистерской диссертации.



**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 %.

**Практические задачи (примеры) :****Общее практическое задание :**

1. Описать принципы метрологического обеспечения научных исследований и классификации источников научно-технической информации.
2. Используя «ГОСТ Р 7.0.100-2018: новые правила библиографического описания», сделать образцы библиографического описания источников литературы.
3. Найти среди журналов, входящих в международные цитатно-аналитические БД, журналы, относящиеся к перечню Scopus, ВАК, РИНЦ.
4. Подготовить и защитить презентацию по теме своего научно исследования.

**Критерии оценки ситуационных (практических) заданий:**

**Отлично** - Уверенная демонстрация навыков решения ситуационных задач. Ответ на дополнительные вопросы.

**Хорошо** - Демонстрация навыков решения ситуационных задач. Не существенные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Удовлетворительно** - Демонстрация навыков решения ситуационных задач. Существенные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Не удовлетворительно** - Отсутствие навыков решения ситуационных задач. Незнание теории.

**Технология проведения** промежуточной аттестации включает проверку отчёта, случайный выбор теоретических вопросов, подготовку и устный ответ по теоретическим вопросам/, а также решение практической задачи с использованием вычислительной техники.

**Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации:**

для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки;
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов расчетов.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы экспериментальных методик и количественных методов геоинформационного анализа.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы экспериментальных методик и количественных методов геоинформационного анализа	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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); оценки результатов защиты научного отчета*. Критерии оценивания приведены выше.

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 прохождении практики.

При оценивании используются количественные шкалы оценок, приведенные выше.

## Фонды оценочных средств

### Тестовые задания

#### Задание 1.

Подобрать смысловую пару к словам водность и водоносность из предложенного списка: расход воды, объем стока, коэффициент стока

- А. водность – расход воды;**
- Б. водоносность – объем стока;**
- В. водоносность – расход стока;
- Г. водность – коэффициент стока.

#### Задание 2.

Что такое метаболическая детоксикация?

- А. Структурный элемент биологической системы (мишень), в котором яд вступает в химическое взаимодействие.
- Б. Процесс обезвреживания токсических соединений путем превращения их в менее токсичные и нетоксичные, водорастворимые соединения, выводящиеся из организма секреторными органами.**
- В. Неорганическое соединение в составе ксенобиотиков.

#### Задание 3.

Какие элементы относятся к биогенным?

- А. кислород;**
- Б. азот;**
- В. углерод;**
- Г. фосфор;**
- Д. сера;
- Е. кремний.

#### Задание 4.

Какими причинами может быть вызвано химическое загрязнение почв и грунтов?

- А. Атмосферным переносом загрязняющих веществ.**
- Б. Применением удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве.**
- В. Загрязнением нефтепродуктами.**
- Г. Хранение отходов и отвалов.**
- Д. Извержение вулкана.

#### Задание 5.

Единовременное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период измерения это:

- А. рекреационная плотность;**
- Б. рекреационная посещаемость;
- В. рекреационная интенсивность;
- Г. плотность посещаемости.

### **Задание 6.**

Комплекс работ, направленных на восстановление плодородия земель, утраченного в результате вынужденного нарушения в процессах техногенной деятельности, называется.... (выбрать один правильный ответ)

- А. рекультивацией земель;**
- Б. озеленением;
- В. корректировкой ландшафта;
- Г. оптимизация.

### **Задание 7.**

Устанавливаются ли отечественно системой нормирования ПДК для канцерогенов?

- А. нет;
- Б. только для группы 3;
- В. только для групп 1, 2а и 2б;

**Д да.**

### **Задание 8.**

Если коэффициент опасности, характеризующий неканцерогенный риск  $HQ > 1$ , то величина риска оценивается как

- А. целевой риск
- Б. допустимый риск
- В. опасный риск**
- Г. предельно-допустимый риск

### **Задание 9.**

Референтная доза и концентрация (по определению с руководства по оценке риска) это:

А. утверждённый в законодательном порядке РФ санитарно-гигиенический или рыбохозяйственный норматив - максимальная концентрация или доза химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований, в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Б. суточное воздействие химического вещества, которое устанавливается в длительном токсикологическом эксперименте на лабораторных животных и не вызывает негативных эффектов в их организме, включая отдаленные эффекты и последующие поколения

В. кратковременное воздействие химического вещества, которое не приводит к возникновению неприемлемого риска для здоровья чувствительных групп населения, включая последующие поколения

**Г. суточное воздействие химического вещества в течение всей жизни, которое устанавливается с учетом всех имеющихся современных научных данных и, вероятно, не приводит к возникновению неприемлемого риска для здоровья чувствительных групп населения**

## **Задание 10.**

Выбрать из списка операционные территориальные единицы наиболее пригодные для экологического картографирования частных характеристик состояния компонентов окружающей среды (правильный ответ выделен полужирным шрифтом):

А. выборочная характеристика;

**Б. геометрически правильные сетки;**

В. единицы административного или хозяйственного деления;

Г. речные бассейны;

Д. ландшафтные выделы;

Е. территориальные единицы отсутствуют.

## **Задание 11.**

Контроль над состоянием водных экосистем осуществляется через изучение структуры гидробиоценозов (сообществ), поскольку она определяется (выбрать два варианта):

**А. экологическим качеством вод;**

**Б. экологическим состоянием водосборной территории;**

В. хаотической сменой режимов трофности водоема;

Г. температурным режимом.

## Расчетные задачи:

### Задача 1.

Выразить температуру 50°F в °C.

Переход от одной шкалы к другой делается по формуле:

$$t^{\circ}\text{C} = 5/9(t^{\circ}\text{F} - 32^{\circ})$$

**Решение и ответ:**

$$t^{\circ}\text{C} = 5/9(50 - 32^{\circ}) = 5/9 * (18) = 10^{\circ}\text{C}$$

Ответ: 10°C

### Задача 2.

Выразить 25,0°C ее в °TK (градусах шкалы Кельвина).

Переход от одной шкалы к другой делается по формуле:

$$^{\circ}\text{TK} = t^{\circ}\text{C} + 273^{\circ}$$

**Решение и ответ:**

$$^{\circ}\text{TK} = 25,0 + 273 = 298,0 \text{ } ^{\circ}\text{TK}$$

Ответ: 298,0 °TK

### Задача 3.

*Условие:* В ландышево-дубовом сообществе на плакоре отмечено 30 видов растений. В средней части склона балки в однотипном сообществе произрастает 36 видов. Общих для этих двух сообществ видов насчитывается 24.

Коэффициент сходства сообществ рассчитывается по формуле Жаккара:

$$K = C * 100\% / ((A + B) - C)$$

A – число видов в первом сообществе, B – число видов во втором сообществе, C – число видов, общих для двух сообществ.

*Задание:* Рассчитайте коэффициент сходства ландышево-дубового сообщества на плакоре и однотипного сообщества в средней части склона балки по формуле Жаккара.

**Решение и ответ:**

Коэффициент сходства ландышево-дубового сообщества на плакоре и однотипного сообщества в средней части склона балки рассчитывается по формуле:

$$K = 24 * 100\% / ((30 + 36) - 24) = 57,14 \%$$

Выводы: Коэффициент сходства ландышево-дубового сообщества на плакоре и однотипного сообщества в средней части склона балки составляет 57,14 %.

#### Задача 4.

*Условие:* В случае свободного несанкционированного складирования отходов на объектах НВОС производят расчет плотности по результатам определения морфологического состав. Расчет производится в соответствии с «Методикой расчета плотности отходов, размещенных на объекте размещения отходов».

Расчет содержания составной части отходов  $X_i$  определяется в процентах и долях, определяемых в весовых процентах к общей массе отходов:

$$X_i = \frac{m_i}{m_{\text{общ}}} \times 100 \%$$

где  $m_i$  – масса  $i$ -го компонента отходов в пробе, г;

$m_{\text{общ}}$  – общая масса пробы отхода, г.

Расчет общей плотности свободно складированных отходов,  $\rho_{\text{общ.св.}}$ .

За результат вычисления общей плотности свободно складированных отходов принимается в округлении до третьего знака после запятой.

$$\rho_{\text{общ.св.}} = \sum(X_i \times \rho_i), \text{ т/м}^3,$$

где  $X_i$  – содержание составной части отходов, в долях.

$\rho_i$  – средняя плотность (насыпная или складочная) компонентов отходов,  $\text{т/м}^3$ .

*Средняя плотность (насыпная или складочная) компонентов отходов*

№ п/п	Наименование компонента ТКО	Средняя плотность (насыпная или складочная) компонентов отходов, $\text{т/м}^3$	Средняя массовая доля компонентов ТКО, в %
1.	Древесина	0,3	32,3
2.	Пластмасса	0,065	21,1
3.	Пищевые отходы	0,475	13,5
4.	Бумага	0,025	7,1
5.	Текстиль	0,2	8,1
6.	Стекло	0,41	5,2

7.	Металл цветной или черный	0,4	7,1
8.	Кости	0,44	2,9
9.	Уличный смет (песок) и не поддающиеся классификации компоненты	1,15	2,7

**Задание:** Рассчитайте плотность отходов, размещенных на объекте НВОС по данным морфологического состава отходов.

**Решение и ответ:**

Пример расчета плотности свободно складированных отходов на исследуемом объекте робщ.св., т/м<sup>3</sup>.

$$\rho_{\text{общ.св.}} = 0,3 \cdot 32,3 + 0,065 \cdot 21,1 + 0,475 \cdot 13,5 + 0,025 \cdot 7,1 + 0,2 \cdot 8,1 + 0,41 \cdot 5,2 + 0,4 \cdot 7,1 + 0,44 \cdot 2,9 + 1,15 \cdot 2,7 = 0,286 \text{ т/ м}^3.$$

## Задача 5.

**Условие и задание:** На основе данных мониторинга качества питьевой воды лабораторно определена концентрация (Cw) нитратов 30 мг/дм<sup>3</sup>.

Оцените:

- 1) Соответствует ли данная концентрация гигиеническим нормативам?
- 2) Имеется ли неканцерогенный риск для детей 6 лет при постоянном (хроническом) употреблении питьевой воды с таким содержанием нитратов?

Справочная информация: ПДК нитратов в питьевой воде 45 мг/дм<sup>3</sup>, величина водопотребления для детей 6 лет (V=1 л/сут.), частота воздействия (EF=350 дней/год), продолжительность воздействия (ED=6 лет), масса тела (BW=15 кг), период осреднения экспозиции (AT=6 лет). Референтная доза (RfD=1,6 мг/кг в сутки).

Формула для расчета средней суточной дозы ADD = (Cw x V x EF x ED) / (BW x AT x 365), где Cw - концентрация вещества в питьевой воде, мг/дм<sup>3</sup>.

**Решение и ответ:**

- 1) ПДК – гигиенический норматив. Рассчитываем кратность превышения ПДК:

$$K = Cw / \text{ПДК} \quad K = 30 / 45 = 0,67$$

K=0,67 < 1, следовательно, данная концентрация нитратов в питьевой воде соответствует гигиеническим нормативам.



2) Рассчитаем среднесуточную дозу поступления нитратов с питьевой водой для детей 6 лет

$$ADD = (C_w \times V \times EF \times ED) / (BW \times AT \times 365) = (30 \times 1 \times 350 \times 6) / (15 \times 350 \times 365) = 0,0329 \text{ мг/кг в сутки}$$

Для оценки неканцерогенного риска рассчитываем коэффициент опасности

$$HQ = ADD / RfD$$

$$HQ = 0,0329 / 1,6 = 0,02$$

$HQ = 0,02 < 1$  – следовательно, неканцерогенный риск допустимый.

## **Ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:**

### **Задача 1.**

Для характеристики основных особенностей лесного фитоценоза служат геоботанические описания. Пробные площади выбирают на типичном, более или менее однородном участке леса, а размер площади описания составляет от 400 до 1000 м<sup>2</sup>. Во время работы бригада студентов разбивается на 4 подгруппы. Все вместе закладывают трансекту шириной 10 м и длиной 40 м, которая разбивается на 4 площадки размером 100 м<sup>2</sup> для описания каждой подгруппой. Такая организация учебной задачи позволяет, во-первых, провести достаточно подробное геоботаническое описание в условиях ограниченного времени, с другой стороны, суммировать результаты внутри группы по большей площади. Укажите, какие параметры лесного фитоценоза учитываются при составлении геоботанического описания.

#### **Примерный ответ:**

1. Характеристика древесного яруса. Для каждого дерева определяется порода, окружность ствола на высоте 1,3 м, высота, возраст (для самого старого дерева на площадке). Для древесного яруса в целом определяют сомкнутость крон.

2. Характеристика подроста и подлеска. Определяется общее проективное покрытие.

3. Характеристика травяно-кустарничкового яруса. Оценивается общее проективное покрытие. Для каждого вида определяется проективное покрытие, обилие по шкале Браун-Бланке и фенофаза.

4. Характеристика мохово-лишайникового яруса. Для этого яруса указывают общее проективное покрытие.

5. Характеристика мертвого покрова. Оценивают его покрытие на пробной площади, толщину мертвого слоя, а также степень разложения растений.

### **Задача 5.**

Спрогнозировать дату наступления максимума волны половодья в р. Дон-г. Лиски, если в расположенном выше по течению г. Задонск максимум половодья сформировался 6 апреля, а

скорость распространения паводочной волны составила 30 км/сутки. Расстояние между пунктами по реке составляет 306 км.

**Ответ:**

1. Определяется продолжительность движения паводочной волны, для чего расстояние между пунктами делится на скорость движения волны половодья, т.е. продолжительность движения равна  
 $306 \text{ км} : 30 \text{ км /сутки} = 10, 2 \text{ суток} = 10 \text{ суток}$ .
2. Дата наступления максимального расхода воды половодья в г. Лиски – 6 апреля + 10 суток = 16 апреля.  
Ответ : Дата наступления максимума половодья в г. Лиски прогнозируется 16 апреля.

## **Задача 2.**

Вами выполнена научно-исследовательская работа. Стоит задача распространить её результаты. Какие формы распространения результатов научно-исследовательской работы Вами могут быть использованы?

**Примерный ответ:**

Распространение результатов научно-исследовательской работы может быть в виде: 1) выступлений на профильных научно-практических конференциях; 2) публикаций кратких сообщений, включая тезисы докладов на конференциях, симпозиумах, совещаниях и т.п. 3) публикаций научных статей - основной форме полноценного представления результатов научных исследований; 4) публикации монографии – наиболее развернутого изложения результатов исследования какой-либо научной проблемы; 5) публикаций на правах рукописей, например, диссертаций и их авторефератов с последующей защитой; 6) подготовки отчетов о научной работе, которые могут быть зарегистрированы во Всероссийском научно-технический информационном центре.

## **Задача 3.**

По письменному запросу от ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации «О предоставлении демографических данных для ведения социально-гигиенического мониторинга (СГМ)», территориальный орган Федеральной службы государственной статистики отказался предоставить данные о численности населения по возрастным группам и полу в разрезе административных территорий субъекта Российской Федерации на безвозмездной основе, мотивировав свой отказ ведомственным «Положением об оказании платных услуг», поскольку необходимо подготавливать выборку данных из автоматизированной системы.

Правомерен ли данный отказ? Аргументируйте свой ответ, используя положения нормативно-правовых документов по ведению СГМ.

**Ответ:**

Отказ неправомерен. Информация в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга предоставляется организациями на безвозмездной основе в соответствии с нормативно-правовыми документами (Постановлением Правительства РФ от 2006 г. №60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга»)

#### Задача 4.

*Условие:* Объем почвы = 25 мл, почва представляет смесь из 40% песка, 10% торфа и 50% чернозема. Ориентировочная величина плотности почв в воздушно-сухом состоянии составляет:

почвы типа «песок» -  $1,4 \text{ г/см}^3$  ;

почвы типа «торф» -  $0,4 \text{ г/см}^3$  ;

почвы типа «чернозем» -  $1,1 \text{ г/см}^3$  .

*Задание:* Рассчитать массу почвы (m) и объем дистиллированной воды для приготовления водной почвенной вытяжки в полевых условиях по приведенным данным:

**Решение и ответ:**

1) По правилу аддитивности находим плотность смеси почвы:

$$\rho_{\text{смеси}} = 0,4 * 1,4 + 0,1 * 0,4 + 0,5 * 1,1 = 1,15 \text{ г/см}^3$$

2) Зная плотность и объем почвы, можно рассчитать ее массу:

$$m = \rho * V = 1,15 * 25 = 28,75 \text{ г}$$

3) Для приготовления водной почвенной вытяжки на 1 г почвы добавляют 5 мл дист. воды.

Используя этот принцип, рассчитаем объем воды, необходимый для найденной массы почвы:

1 г почвы – 5 мл дист.  $\text{H}_2\text{O}$

28,75 г почвы – X мл дист.  $\text{H}_2\text{O}$       X = 143,75 мл дист.  $\text{H}_2\text{O}$

*Ответ:* масса почвы = 28,75 г, объем дист. воды = 143,75 мл

#### Задача 5.

*Условие:* Вычислить сумму тепла в °С, необходимую для прохождения всех фаз развития растения (тыква обыкновенная) по формуле:

$$\Sigma = n * (T - t)$$

где  $\Sigma$  – необходимая сумма тепла в °С,

$n$  – число дней, в течение которых происходит прохождение всех фаз развития растения,

$T$  – постоянная температура развития растения,

$t$  – падение температуры в течение развития растения.

Значение показателей:  $n = 130$  дней;  $T = 27^\circ\text{C}$ ,  $t = 15^\circ\text{C}$ .

*Задание:* Вычислить сумму тепла в °С по представленным данным.

#### **Решение и ответ:**

Проводим расчёт по формуле:

$$130 * (27 - 15) = 1560$$

Правильный ответ: 1560°С

#### **Задача 6.**

*Условие:* При исследовании рекреационной нагрузки лесной экосистемы получены следующие данные. Среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой соответственно 52; 53; 129; 131. Среднее за учетный период единовременное количество отдыхающих в эти дни соответственно 4,68; 1,17; 1,04 и 0,26 чел./га. Продолжительность сезона отдыха 900 ч.

*Задание:* Определите среднесезонную допустимую единовременную рекреационную нагрузку.

$$P_{сд} = \frac{8760 \cdot P_{гд}}{T_c},$$

где  $P_{сд}$  – допустимая среднесезонная единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

$P_{гд}$  – среднегодовая допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

$T_c$  – продолжительность сезона отдыха, час.

$$P_{гд} = \frac{\sum_1^n P_n \cdot f_n}{365},$$

где  $P_{гд}$  – среднегодовая допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

$P_1 \dots P_n$  – средние за учетный период единовременные нагрузки в разные сезоны года в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой, чел./га;

$f_1...f_n$  – средние многолетние количества нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой в разные сезоны года, дни.

#### Решение и ответ:

Рассчитываем среднегодовую допустимую единовременную рекреационную нагрузку по формуле (3):

$$P_{ГД} = \frac{\sum_1^n P_n \cdot f_n}{365} = \frac{52 \cdot 4,68 + 53 \cdot 1,17 + 129 \cdot 1,04 + 131 \cdot 0,26}{365} = 1,3 \text{ чел./га.}$$

Далее рассчитываем допустимую среднесезонную единовременную рекреационную нагрузку по формуле (2):

$$P_{сд} = \frac{8760 \cdot P_{ГД}}{T_c} = 8760 \cdot \frac{1,3}{900} = 12,7 \text{ чел./га.}$$

Выводы: Согласно полученным данным среднесезонная допустимая единовременная рекреационная нагрузка для лесной экосистемы составляет 12,7 чел./га.

## Эссе1 .

### Какое влияние биогеохимических барьеров на формирование «карбоновых» ферм?

#### Примерный ответ:

Биогеохимические барьеры - это компоненты или части компонентов геосистем, в которых на относительно коротком расстоянии в результате специфического сочетания механических, физико-химических, биологических процессов происходит избирательное накопление одних химических элементов и удаление других. В этих барьерах резко изменяются условия миграции веществ, что часто приводит к накоплению химических элементов. Наиболее значимые природные биогеохимические барьеры - это растительный покров, почва, толща горных пород, особенно мелкоземов, области застойного скопления подземных вод.

Биогеохимические барьеры могут быть вертикальными или горизонтальными (латеральными), препятствующими, соответственно, вертикальным или горизонтальным потокам загрязняющих веществ. Человек может управлять биогеохимическими барьерами, усиливая или ослабляя их действие, создавать искусственные барьеры.

«Карбоновая» ферма - это биологический проект по поглощению  $CO_2$  с целью компенсировать свои выбросы.

Есть три основных способа улавливания  $CO_2$ :

- физико-химический (применение различных фильтров и адсорбентов для улавливания углерода на промышленных предприятиях в виде оксида углерода, с последующей утилизацией);

- геологический (закачивание и консервации углекислого газа в полости земли);

- биологический (связывание углерода в процессе деятельности живых организмов)

«Карбоновая» ферма позволяет реализовать биологический подход. «Карбоновой» фермой может стать поле, болото, гора и море (планктон аккумулирует львиную долю  $CO_2$ ). По сути, карбоновая ферма — это любой участок поверхности, на который есть документы об объеме поглощения ею  $CO_2$ .

В России нет «карбоновых» ферм, т.к. не определен законодательный механизм присвоения территориям такого статуса. Однако в России огромное количество территорий с уже сформированными управляемыми биогеохимическими барьерами.

## Эссе 2.

### Раскройте тему «Антропогенное эвтрофирование водных экосистем».

#### Примерный ответ:

В настоящее время в регионе происходит направленное эвтрофирование водоемов и водотоков. Данный процесс фиксируется видовым составом сообществ фитопланктона. Процесс эвтрофикации сопровождается трансформацией фитопланктона рек из реофильного (речного) в лимнофильный (фитопланктон озер и водохранилищ). Это связано с общим заилением рек, в том числе акватории Дона. Водные объекты бассейна Верхнего Дона заведомо испытывают постоянную направленную антропогенную нагрузку различного, в том числе и токсического, характера. В этих условиях сформировалась определенная структура природно-антропогенных и антропогенных сообществ фитопланктона. Для них характерно снижение видового разнообразия сообществ микроводорослей, а также «цветение» вод цианобактериями, характерными для загрязненных водоемов. Это свидетельствует о напряженной, а на отдельных участках и о пороговой стадии кризисности водных экосистем, то есть показывает, что дальнейшее увеличение антропогенного загрязнения может вызвать необратимые изменения, направленные в сторону большего ухудшения качества вод региона.

Ныне можно наблюдать преобразование природных водных экосистем в природно-антропогенные и антропогенные экосистемы. Их эволюция предопределена экологическим состоянием водосборных бассейнов. Антропогенное воздействие на поверхностные водные объекты осуществляется повсеместно. Применяемый термин «антропогенное эвтрофирование» часто используется как синоним понятия «антропогенное загрязнение». Изучение процессов эвтрофирования современных водных экосистем чрезвычайно актуально.

Прогрессирующее загрязнение поверхностных вод уже в конце XX века натолкнуло ученых на мысль сравнить растительный и животный мир загрязненных и незагрязненных водоемов, а также выявить роль гидробионтов в превращении разнообразных веществ, поступающих в водоемы. Ухудшение качества вод поставило задачу разработки критериев степени их загрязнения по биологическим показателям. Среди гидробиологических методов важное место занимает сапробиологический анализ, который основан на оценке степени загрязненности вод органическими веществами по индексу сапробности Пантле-Букка в модификации В. Сладечека. Увеличение сапробности способствует эвтрофикации водоемов. В зависимости от степени загрязнения различают полисапробы, мезосапробы и олигосапробы.

Анализ таксономического и экологического состава сообществ микроводорослей и цианобактерий и показатели сапробности видов индикаторов позволяет определять состояние процессов самоочищения и степень кризисности водных экосистем.