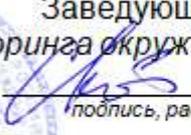


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
геоэкологии и мониторинга окружающей среды  
 Куропал С.А.  
подпись, расшифровка подписи  
01.09.2020г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.08(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

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

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

05.03.06 – Экология и природопользование

**2. Профиль подготовки/специализация:** Геоэкология

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

**4. Форма обучения:** очная

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

**6. Составители программы:** Сарычев Дмитрий Владимирович, старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; root@geogr.vsu.ru

**7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма (Протокол №9 от 01.06.2020 г.).

**8. Учебный год:** 2022/2023

**Семестр:** 6

## 9. Цели и задачи практики:

**Целью** учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в области геоэкологии.

Практика нацелена на изучение методологии и современных методов научных исследований, в том числе методов дистанционного зондирования и перспектив применения материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для решения ряда картографических, экологических, кадастровых и др. задач. При этом основная цель практики состоит в обучении современным способам получения, дешифрирования и анализа данных ДЗЗ.

**Задачи** учебной практики – на примере выполнения конкретных исследовательских проектов экологического картографирования обучить: принципам подбора и способам получения полевых данных и данных ДЗЗ на интересующую территорию; основам ручного и машинного дешифрирования отобранных данных; алгоритмам статистической и аналитической обработки данных и интерпретации результатов такой обработки.

**10. Место практики в структуре ООП:** Практика базируется на освоении следующих дисциплин (в соответствии с учебным планом): Картография, Геоэкологическое картографирование, Учение об атмосфере, Информатика, ГИС в экологии и природопользовании.

В результате прохождения практики учащиеся приобретают навыки работы с данными дистанционного зондирования Земли, необходимые для проведения самостоятельных исследований, подготовки выпускной квалификационной работы и изучения следующих в плане учебных дисциплин: Дистанционные методы контроля окружающей среды, Охрана окружающей среды, Экологический мониторинг, Цифровые модели геополей.

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

**Вид практики:** учебная.

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения практики:** дискретная.

**12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-19	владением знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	<b>знать:</b> теоретические аспекты антропогенного преобразования природных экосистем, экологическое право в области установления и функционирования особо охраняемых природных территорий; <b>уметь:</b> анализировать фактические сведения и данные о состоянии природных комплексов и на их основе оценивать степень антропогенного воздействия на них; <b>владеть (иметь навык(и)):</b> навыками полевого обследования и оценки состояния природных комплексов.

ПК-20	способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	<b>знать:</b> теоретические основы экологии и природопользования; <b>уметь:</b> дифференцировать фактическую информацию и недостоверные сведения, домыслы, слухи, фиктивные данные в области экологии и природопользования; <b>владеть</b> (иметь навык(и)): навыками критического анализа информации, стилями ее передачи: публицистическим, научно-популярным, академическим.
ПК-21	владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	<b>знать:</b> теоретические основы пространственного анализа средствами ГИС, особенности дистанционных материалов, их информационные свойства; <b>уметь:</b> использовать методы анализа и интерпретации дистанционных материалов в решении задач геоэкологии; обрабатывать и анализировать пространственные данные в ГИС-пакетах; <b>владеть</b> (иметь навык(и)): основными методиками анализа и интерпретации дистанционных материалов для целей контроля окружающей среды.

**13. Объем практики в зачетных единицах/час- 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.**

#### 14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 6
Всего часов	108	108
в том числе:		
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)	2	2
Самостоятельная работа	106	106
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой	-	-
Итого:	108	108

#### 15. Содержание практики (или НИР)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1	Подготовительный.	инструктаж по технике безопасности, вводные лекции о роли методов дистанционного зондирования в эколого-географических исследованиях, о типах, назначении и свойствах материалов ДЗЗ – 4 часа. практическая работа по поиску, выбору, получению и первичной обработке актуальных данных ДЗЗ на территорию практики – 8 часов.
2	Полевой.	проведение рекогносцировочного маршрута по району

		практики с выявлением характерных урочищ местности, которые могут служить эталонами дешифрирования собранных материалов ДЗЗ – 4 часа. полевое картирование (по бригадам) с помощью GPS/ГЛОНАСС-приёмников и краткая ландшафтно-экологическая характеристика выявленных объектов местности – 8 часа.
3	Камеральный.	обработка и анализ собранных дистанционных и полевых данных посредством специализированного ПО с целью дистанционной инвентаризации интересующих объектов местности, выявления их свойств, создания производных тематических геоинформационных слоёв и бумажных карт – 68 часов. оформление личных проектов и коллективного отчета – 16 часов.

## 16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя .— 2-е изд. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2018 .— 110 с.
2	Лимонов А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов / А.Н. Лимонов, Л.Н. Гаврилова ; Гос. ун-т по землеустройству.— Москва : Академический про-ект, 2016 .— 295 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Чандра А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А.М. Чандра, С.К. Гош ; пер. с англ. А.В. Кирюшина.— М.: Техносфера, 2008 .— 307 с.
4	Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / У.Г. Рис; пер. с англ. М.Б. Кауфмана, А.А. Кузьмичевой .— 2-е изд. — М. : Техносфера, 2006 .— 335 с.

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

№ п/п	Ресурс
5	Геоинформационные системы : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. С.Д. Беспалов; науч. ред. С.А. Куролап .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006-.Ч. 1: Подготовка и использование растровых картографических изображений.—2006.—31с. — &lt;URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may07018.pdf&gt;.
6	Практикум по геоинформационным технологиям. QGIS в экологии и природопользовании: учебно-методическое пособие: [для студ. бакалавриата и магистрантов фак. географии, геоэкологии и туризма, для направлений: 05.03.06 - Экология и природопользование, 05.04.06 -Экология и природопользование]. Ч. 1 / Д.В. Сарычев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 28 с. : ил., табл. <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-188.pdf>
7	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8235">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8235</a>

## 17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программные пакеты QGIS, GRASS, SAGA, MS Office для подготовки электронных карт, проведения расчетов, пространственного и статистического анализа экогеоданных на

лабораторных занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Программа практики реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ»».

## 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором; компьютерный класс для лабораторных занятий и компьютеры с доступом в интернет; специализированное программное обеспечение: QGIS, GRASS, SAGA; а также, при наличии лицензий: ArcGIS, ENVI, Erdas Imagine; GPS/ГЛОНАСС-приемники.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-19	<p>знать: теоретические аспекты антропогенного преобразования природных экосистем, экологическое право в области установления и функционирования особо охраняемых природных территорий</p> <p>уметь: анализировать фактические сведения и данные о состоянии природных комплексов и на их основе оценивать степень антропогенного воздействия на них</p> <p>владеть: навыками полевого обследования и оценки состояния природных комплексов</p>	Подготовительный	ситуационные задачи
		Полевой	
		Камеральный	
ПК-20	<p>знать: теоретические основы экологии и природопользования.</p> <p>уметь: дифференцировать фактическую информацию и недостоверные сведения, домыслы, слухи, фиктивные данные в области экологии и природопользования.</p> <p>владеть: навыками критического анализа информации, стилями ее передачи: публицистическим, научно-популярным, академическим.</p>	Подготовительный	ситуационные задачи
		Полевой	
		Камеральный	
ПК-21	<p>знать: теоретические основы пространственного анализа средствами ГИС, особенности дистанционных материалов, их информационные свойства.</p> <p>уметь: использовать методы анализа и</p>	Подготовительный	ситуационные задачи
		Полевой	

	интерпретации дистанционных материалов в решении задач геоэкологии; обрабатывать и анализировать пространственные данные в ГИС-пакетах. владеть: основными методиками анализа и интерпретации дистанционных материалов для целей контроля окружающей среды.	Камеральный	отчет по практике
<b>Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета</b>			

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Выполнение плана работы практики в соответствии с утвержденным графиком, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) 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 выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины).	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи (можно привести перечень задач практики), отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.	–	Неудовлетворительно

## 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (нужное выбрать)

### 19.3.1 Перечень ситуационных задач

#### **Задание 1**

Цель – получить мультиспектральные космические снимки с аппаратов Landsat с заданными параметрами.

**Задание:** используя поисковые системы сервисов геологической службы США «USGS Global Visualization Viewer» (<http://glovis.usgs.gov>) или «EarthExplorer» (<http://earthexplorer.usgs.gov>) выбрать снимки со следующими параметрами:

- а) Съёмочная система OLI/TIRS космического аппарата Landsat 8
- б) Территория города Воронежа (51° с. ш, 39° в. д.) с окрестностями;
- в) Период съёмки – со времени запуска спутника (10.04.2013) по текущую дату;
- г) Облачность – менее 10%.

Из выданного перечня доступных снимков (сцен), удовлетворяющих заданным фильтрам, выбрать самый ранний и самый последний снимки и загрузить их на локальный компьютер в формате GeoTIFF. Загруженные архивы с выбранными сценами распаковать в учебную директорию на жестком диске. Открыть и изучить полученные данные и их метаданные в программе Quantum GIS.

Ответить на вопросы:

1. Какие данные еще можно загрузить с указанных сервисов?
2. С какой периодичностью выполняется съёмка спутником Landsat 8 одной и той же территории?
3. Какие спектральные каналы имеет снимок с космического аппарата Landsat 8 и сколько их?
4. Сколько растровых слоёв содержит один снимок (сцена) и какой объем памяти они занимают?
5. Какое пространственное разрешение имеют слои снимка Landsat 8?

### **Задание 2**

**Цель** – получить данные радарной топографической съёмки SRTM на интересующую территорию.

**Задание:** используя поисковую систему сервиса «EarthExplorer» (<http://earthexplorer.usgs.gov>) найти данные «SRTM 1 Arc Second Global» на территорию Воронежской области. По данному запросу будет выдан перечень фрагментов (тайлов) растрового покрытия. Выбрать несколько смежных тайлов на наиболее интересующий район Воронежской области и загрузить их на локальный компьютер. Загруженные архивы с тайлами распаковать в учебную директорию на жестком диске. Открыть и изучить полученные данные и их метаданные в программе Quantum GIS.

Ответить на вопросы:

1. Какие еще цифровые модели рельефа доступны для загрузки на указанном сервисе?
2. Какое пространственное разрешение имеют данные SRTM 1 Arc Second Global?
3. Что означает значение пикселя в растровом покрытии SRTM?
4. По умолчанию растры SRTM отображаются в чёрно-белом градиенте – что он передает?
5. Почему между смежными тайлами при просмотре наблюдается шов и они различаются по оттенку?

### **Задание 3**

**Цель** – освоить методику создания цветосинтезированных изображений из мультиспектральных космических снимков.

**Пояснения:** Мультиспектральные космические снимки содержат огромное количество информации о земной поверхности. Для того чтобы изъять и использовать эту информацию применяют разные методические приёмы, при этом для визуального дешифрирования наиболее распространено и удобно синтезирование каналов изображения. Наше цветовое восприятие может быть передано комбинациями трёх основных цветов – красного, зелёного и синего – такая «палитра» используется для воспроизведения любых изображений на большинстве экранов и при печати принтерами (цветовая схема RGB). В случае визуализации мультиспектральных космоснимков мы имеем возможность выбрать - какие из каналов снимка сопоставить красному, зелёному и синему цвету устройств визуализации. Поскольку спектральные каналы несут несколько различную информацию, лучше или хуже отражая характеристики тех или иных объектов, мы можем по-разному сочетать эти каналы для лучшего отображения необходимых нам объектов или явлений. В этом и состоит сущность синтезированных снимков.

**Задание:** используя программу QGIS создать и визуально проанализировать цветосинтезированные изображения на основе сцены Landsat 7 ETM+ по приведенным таблице комбинациям каналов:

Каналы RGB	Возможная информация
4, 3, 2	Стандартная комбинация «искусственные цвета» – часто используется, главным образом, для изучения состояния растительного покрова, мониторинга дренажа и почвенной мозаики, а также для изучения агрокультур. Растительность отображается в оттенках красно-пурпурного, городская застройка – в светло-голубых тонах, а цвет открытых почв варьирует от темно-зелёного до бирюзового. Хвойные леса будут выглядеть более темными, бордовыми по сравнению с лиственными. В целом, насыщенные оттенки красного являются индикаторами здоровой и (или) широколиственной растительности, в то время как более светлые розовые характеризуют травянистую или кустарниковую растительность.
3, 2, 1	Комбинация «естественные цвета» – используются каналы видимого диапазона, поэтому объекты земной поверхности выглядят похожими на то, как они воспринимаются человеческим глазом. Здоровая растительность выглядит зеленой, нездоровая – коричневой и желтой, распаханное поле – серыми с оттенками фиолетового, дороги – светло-серыми. Эта комбинация каналов дает возможность анализировать состояние водных объектов и процессы седиментации, оценивать глубины. Также используется для изучения антропогенных объектов. Вырубки и разреженная растительность детектируются плохо, в отличие от комбинации 4-5-1 или 4-3-2. Кроме того, трудно отделить один тип растительности от другого.
7, 4, 2	Эта комбинация дает изображение близкое к естественным цветам, но в тоже время позволяет анализировать состояние атмосферы и дым. Здоровая растительность выглядит ярко зеленой, травянистые сообщества – зелеными, ярко розовые участки детектируют открытую почву, коричневые и оранжевые тона характерны для разреженной растительности. Эта комбинация может быть использована для изучения сельскохозяйственных земель и водно-болотных угодий, динамики пожаров и пост-пожарного анализа территории. Городская застройка отображается в оттенках розово-фиолетового, травянистые сообщества – зелеными и светло зелеными.
4, 5, 1	Здоровая растительность отображается в оттенках красного, коричневого, оранжевого и зеленого. Почвы могут выглядеть зелёно-голубыми или коричневыми, урбанизированные территории – белесыми, серыми. Добавление среднего инфракрасного канала позволяет добиться хорошей различимости возраста растительности. Здоровая растительность дает очень сильное отражение в 4 и 5 каналах. Использование комбинации 3-2-1 параллельно с этой комбинацией позволяет различать затопляемые территории и растительность. Эта комбинация малопригодна для детектирования дорог и шоссе.
7, 5, 4	Эта комбинация не включает ни одного канала из видимого диапазона, и обеспечивает оптимальный анализ состояния атмосферы. Береговые линии четко различимы. Может быть использована для анализа текстуры и влажности почв. Растительность в синих тонах.

**Критерии оценивания:** задание считается успешно выполненным (зачитывается обучающемуся) при методически правильном ходе его решения и получении верного ответа, при наличии контрольных вопросов - на них должны быть приведены верные ответы с обоснованием.

### 19.3.2 Содержание (структура) отчета:

Введение.

Общий ход учебной практики и структура отчета

- 1 Обзор данных дистанционного зондирования Земли .
- 2 Работа с данными ДЗЗ в сервисах EarthExplorer и ВЕГА-Science.
- 3 Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ.
- 4 Примеры выполненных работ по обработке данных ДЗЗ.
  - 4.1 Создание цветосинтезированных космических изображений.
  - 4.2 Тематическое картографирование .
  - 4.3 Мониторинг водных объектов Воронежской области.
  - 4.4 Анализ состояния растительности по данным ДЗЗ.

Заключение.  
Литература.

**Критерии оценки отчета:**

Критерии оценивания отчета	Шкала оценок
Изложение материала полное, грамотное, последовательное. Индивидуальные задания по практике выполнены. Содержание отчета соответствует требованиям, установленным программой практики. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Отзыв положительный. Обучающийся способен применять теоретические знания для решения практических задач, в научно-исследовательской работе.	<i>Отлично</i>
Изложение материала полное, последовательное, в соответствии с программой практики. Допускаются незначительные и стилистические ошибки. Содержание отчета соответствует требованиям, установленным программой практики. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Отзыв положительный. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами; допускает ошибки в решении практических задач, оценке результатов научно-исследовательской деятельности.	<i>Хорошо</i>
Изложение материала не полное. Содержание отчета в основном соответствует требованиям, установленным программой практики. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена не в полном объеме. Отзыв положительный. Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, не умеет грамотно применять алгоритмы количественных методов оценки.	<i>Удовлетворительно</i>
Изложение материала неполное, бессистемное. Существуют ошибки, содержание отчета и его оформление не соответствуют требованиям, установленным программой практики. Отчет сдан в установленный срок. Отзыв отрицательный или отсутствует. Программа практики не выполнена.. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять методы оценки в научно-исследовательской деятельности.	<i>Неудовлетворительно</i>

**19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета/проекта и/или выполнение практического задания.

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).

По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка. (Зачет/дифференцированный зачет по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся.)

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.