

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.  
Н.И. Лобачевского»  
Институт биологии и биомедицины**

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
(ПРАКТИКА ПО ДИСТАНЦИОННОМУ ЗОНДИРОВАНИЮ)**

Направление подготовки / специальность  
05.03.06 - Экология и природопользование

---

Направленность образовательной программы  
Информационные технологии в экологии

---

Квалификация:  
бакалавр

---

Форма обучения:  
очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Цель практики

Основными целями *учебной практики по дистанционному зондированию* являются:

1. закрепление на практике теоретических знаний в области природопользования, общей экологии и геоботаники, полученных в процессе обучения;
2. приобретение навыков изучения геосистем, фитоценозов и отдельных растительных объектов в их естественной природной среде дистанционными методами;
3. изучение структуры и динамики растительности и слагающих её отдельных фитоценозов.

Задачами *учебной практики* являются:

1. совершенствование навыков организации работы в полевых условиях и эксплуатации экспедиционного оборудования;
2. практическое освоение методов мониторинга биоразнообразия и состояния экосистем;
3. совершенствование коммуникативных навыков при работе в команде.

## 2. Место практики в структуре ОПОП

Учебная практика Б2.В.02(У) «Практика по дистанционному зондированию» относится к обязательной части образовательной программы, реализуемой в рамках направления подготовки «05.03.06 - Экология и природопользование», направленности образовательной программы «Информационные технологии в экологии», проводится в 4 семестре и базируется на содержании таких дисциплин, как «Основы природопользования», «Общая экология», «Геология», «Геоинформационные технологии в экологическом мониторинге», «Геоботаника» и других.

**Вид практики:** *учебная*

**Тип практики:** *практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

**Способ проведения практики:** *выездная*

**Форма проведения:**

*Учебная практика* проводится путем выделения непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

**Общая трудоемкость практики:**

3 зачетные единицы

108 часов

2 недели.

**Форма организации практики** - практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Прохождение практической подготовки предусматривает:**

а) Контактную работу:

- занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные работы - 60 часов;
- КСРИФ (проведение консультаций по расписанию, прием зачета) – 1 час.

б) Иную форму работы студента во время практики – 47 часов (работа во взаимодействии с руководителем от профильной организации, во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения учебной практики)..

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на предыдущих курсах.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

### 3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 2 недели, сроки проведения определены календарным учебным графиком учебного плана:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	_2 курс _4 семестр

Практика проводится в форме практической подготовки на базе Ботанического сада ННГУ, а также на базе кафедры экологии ИББМ, и осуществляется в соответствии со следующими документами:

1. Положение “О практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в ННГУ”.
2. Положение “О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ”, утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД.
3. Положение “О фонде оценочных средств”, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД.
4. Инструкция по охране труда для неэлектротехнического персонала с I (первой) группой по электробезопасности. Рег. №81.
5. Инструкция по охране труда для сотрудников и студентов при работе с едкими веществами (кислоты, щелочи). Рег. №102.
6. Инструкция по охране труда для сотрудников и студентов при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ). Рег. №106
7. Инструкция о мерах пожарной безопасности. Рег. № 128.

### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1.

Во время прохождения практики обучающиеся получают представление о современных подходах в дистанционном зондировании Земли; учатся выполнять аэрофотосъемку территории с различной антропогенной нагрузкой и применять на практике методы дистанционного зондирования, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки эксплуатации специализированного, в том числе геодезического, оборудования.

**Таблица 1**

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	УК-1.1: Знает основные этапы проведения полевых исследований, в том числе с применением дистанционного зондирования

<b>Формируемые компетенции</b> (код, содержание компетенции)	<b>Индикатор достижения компетенции*</b> (код, содержание индикатора)	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<i>системный подход для решения поставленных задач</i>		
	УК-1.2: <i>Находит и критически анализирует необходимую информацию.</i>	УК-1.2: <i>Умеет находить и анализировать современные подходы дистанционного зондирования с целью перенимания наиболее эффективных техник и решений</i>
	УК-1.3: <i>Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.</i>	УК-1.3: <i>Умеет адаптировать и оптимизировать применяемые методы и технологические процессы под конкретную задачу</i>
	УК-1.4: <i>Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</i>	УК-1.4: <i>Умеет обосновывать выбор средств и методологий, позволяющих наиболее эффективно использовать методы дистанционного зондирования</i>
	УК-1.5: <i>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</i>	УК-1.5: <i>Владеет знаниями, необходимыми для оценки качества и релевантности полученных материалов дистанционного зондирования</i>
<i>ПК-1-ит: Способен проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС</i>	ПК-1-ит.1: <i>Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС.</i>	ПК-1-ит.1: <i>Знает базовые принципы и способы интегрирования современных геоинформационных систем в структуру научного исследования, связанного с применением данных дистанционного зондирования</i>
	ПК-1-ит.2: <i>Применяет системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС.</i>	ПК-1-ит.2: <i>Умеет всесторонне анализировать решаемые задачи и принимать решение относительно состава используемых технических средств и программ</i>
	ПК-1-ит.3: <i>Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС.</i>	ПК-1-ит.3: <i>Владеет навыками геоэкологического картографирования, а также постановки и решения общих задач в области дистанционного зондирования</i>
<i>ПК-4-ит: Способен проводить исследование и описание процессов принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области с применением современных информационных технологий, в том числе</i>	ПК-4-ит.1: <i>Демонстрирует знание современных моделей и методов интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.</i>	ПК-4-ит.1: <i>Знает современные принципы автоматизации производственных процессов при выполнении дистанционного зондирования</i>
	ПК-4-ит.2: <i>Демонстрирует умение применять системный подход к исследованию и</i>	ПК-4-ит.2: <i>Умеет оценивать возможность и целесообразность автоматизации принятия решений на отдельных стадиях и этапах</i>

<b>Формируемые компетенции</b> (код, содержание компетенции)	<b>Индикатор достижения компетенции*</b> (код, содержание индикатора)	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<i>основанных на моделях и методах искусственного интеллекта</i>	<i>описанию предметной (проблемной) области, формированию требований к ИС (ИИС) с учетом возможностей интеллектуальных технологий.</i>	<i>исследования при изучении экологических систем и процессов дистанционными методами</i>
	<i>ПК-4-ит.3: Имеет практический опыт исследования и описания конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС (ИИС).</i>	<i>ПК-4-ит.3: Владеет опытом использования методов дистанционного зондирования на всех этапах сопровождения и реализации геоэкологических исследований и проектов</i>

## 5. Содержание практики

Конкретное содержание практики, её структура, место проведения определяется видом профессиональной деятельности, к которому преимущественно готовится обучающийся.

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов (Табл. 2):

- подготовительный (организационный);
- основной;
- заключительный.

## Технологическая карта

**Таблица 2**

<b>п/п</b>	<b>Этап</b>	<b>Содержание этапа</b>	<b>Трудоемкость (часов/ недель)</b>
1	Подготовительный (организационный)	- проведение организационного собрания; - получение группового задания; - проведение инструктажа руководителем практики и куратором подгруппы;	4 ч.
2	Основной	Раздел 1: Аэрофотосъемка урбанизированных экосистем	25 ч.
		Раздел 2: Аэрофотосъемка естественных и малонарушенных экосистем	75 ч.

3	Заключительный (обработка и анализ полученной информации)	- формирование отчета - сдача зачета по практике	4 ч.
	<b>ИТОГО:</b>		<b>108 / 2</b>

Практика состоит из двух разделов – «Аэрофотосъёмка урбанизированных экосистем» (Табл. 3) и «Аэрофотосъёмка естественных и малонарушенных экосистем» (Табл. 4), а также практических занятий (Табл. 5). Первый раздел проводится на базе Ботанического сада ННГУ и кафедры экологии ИББМ, второй – на базе кафедры экологии ИББМ.

### **Раздел 1 «Аэрофотосъёмка урбанизированных экосистем»**

**Таблица 3**

№ п/п	Тема	Занятия-экскурсии	Лабораторная работа (Л) / практическое занятие (П)	Текущий контроль успеваемости (коллоквиум)
1.1	Принципы и методы ДЗЗ	Подготовительный этап проведения аэрофотосъёмки. Проведение предварительных геодезических измерений.	П	+
1.2	Аэрофотосъёмка урбоэкосистем: Кампус ННГУ	Настройка оборудования и программного обеспечения, подготовка и выполнение полётной миссии, послеполётная проверка данных аэрофотосъёмки	П	+
1.3	Аэрофотосъёмка урбоэкосистем: Кампус ННГУ	Обработка материалов аэрофотосъёмки и картографирование	П	+
1.4	Аэрофотосъёмка урбоэкосистем: Ботанический сад ННГУ	Настройка оборудования и программного обеспечения, подготовка и выполнение полётной миссии, послеполётная проверка данных аэрофотосъёмки	П	+
1.5	Аэрофотосъёмка урбоэкосистем: Ботанический сад ННГУ	Обработка материалов аэрофотосъёмки и картографирование	П	+
	Промежуточный зачет (КСР)			

### **Раздел 2 «Аэрофотосъёмка естественных и малонарушенных экосистем»**

**Таблица 4**

№ п/п	Тема	Занятия-экскурсии	Лабораторная работа (Л) / практическое занятие (П)	Текущий контроль
----------	------	-------------------	---	---------------------

				успеваемости (коллоквиум)
2.1	Аэрофотосъёмка луговых и полевых экосистем	Настройка оборудования и программного обеспечения, подготовка и выполнение полётной миссии, послеполётная проверка данных аэрофотосъёмки, обработка материалов, картографирование	П	+
2.2	Аэрофотосъёмка лесных экосистем: хвойный лес	Настройка оборудования и программного обеспечения, подготовка и выполнение полётной миссии, послеполётная проверка данных аэрофотосъёмки, обработка материалов, картографирование	П	+
2.3	Аэрофотосъёмка лесных экосистем: лиственный лес	Настройка оборудования и программного обеспечения, подготовка и выполнение полётной миссии, послеполётная проверка данных аэрофотосъёмки, обработка материалов, картографирование	П	+
2.4	Аэрофотосъёмка лесных экосистем: смешанный лес	Настройка оборудования и программного обеспечения, подготовка и выполнение полётной миссии, послеполётная проверка данных аэрофотосъёмки, обработка материалов, картографирование	П	+
	Промежуточный зачет (КСР)			

### ***Практические занятия***

***Таблица 5***

№п/п	№ темы практики	Наименование практической работы
1	1.1	Подготовительный этап проведения аэрофотосъёмки.
2	1.2	Полевая настройка оборудования и программного обеспечения для проведения аэрофотосъёмки.
3	1.3	Правила выполнения полётной миссии. Принципы послеполётной проверки фотоматериала.
4	1.4	Обработка материалов аэрофотосъёмки и картографирование.
5	2.1	Особенности аэрофотосъёмки луговых и полевых экосистем.
6	2.2	Особенности аэрофотосъёмки хвойных лесов.
7	2.3	Особенности аэрофотосъёмки лиственных лесов.
8	2.4	Особенности аэрофотосъёмки смешанных лесов.

### **6. Форма отчетности**

По итогам прохождения учебной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- рабочий график
- индивидуальное задание
- предписание на практику

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет.

По результатам проверки отчетной документации, выполнения контрольных заданий и собеседования выставляется оценка.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **7.1 Основная учебная литература:**

7.1.1. Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 543 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175890> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.2. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие / составитель А. Н. Соловицкий. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 66 с. — ISBN 978-5-8353-2418-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135244> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.3. Гук, А. П. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / А. П. Гук. — Новосибирск : СГУГиТ, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-906948-89-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157317> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература:**

7.2.1. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, В. Н. Тяпкин, Ю. Л. Фатеев. — Красноярск : СФУ, 2014. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3084-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64590> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

7.3.1. <https://qgis.org/> – Welcome to the QGIS project! – свободная геоинформационная система для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации.

7.3.2. <https://www.opendronemap.org/> – Drone Mapping Software - OpenDroneMap – свободное программное обеспечение для фотограмметрической обработки аэрофотоснимков.

7.3.3. <https://gis-lab.info/> – GIS-Lab: Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование Земли.

## **8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **8.1 Программное обеспечение:**

8.1.1. геоинформационная система QGIS ([qgis.org](https://qgis.org/))

8.1.2. ПО для фотограмметрической обработки данных ДЗЗ OpenDroneMap ([opendronemap.org](https://www.opendronemap.org/))



## 9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики.

Основной практики (разделы «Биоразнообразие и культивирование растений», «Мониторинг биоразнообразия и состояния экосистем») проводится на базе Ботанического сада ННГУ и кафедры экологии ИББМ.

Ботанический сад ННГУ основан в 1934 г. и в настоящее время занимает площадь 35,2 га. Площадь оранжерейного комплекса составляет 1000 м<sup>2</sup>. С 1992 г. Ботанический сад ННГУ является членом Совета Ботанических садов России и Беларуси, с 2012 г. – член Международной организации по содействию ботаническим садам в охране растений. Сад имеет статус «Особо охраняемой природной территории» регионального значения. Структура сада включает лаборатории: интродукции, изучения и охраны мировой флоры; изучения региональной флоры и растительности; микрклонального размножения растений; инновационных технологий производства растений. Коллекция растений насчитывает более 4700 наименований: более 1300 травянистых сосудистых споровых и цветковых растений открытого грунта, около 1400 древесно-кустарниковых открытого грунта и около 2000 видов и сортов растений закрытого грунта. В саду культивируются растения более 70 наименований, включенных в различные региональные Красные книги, в том числе 57 видов Красной книги Российской Федерации. Сад располагает лабораторным корпусом, помещениями для проведения учебных занятий, демонстрационными экспозициями растений, фондовыми коллекциями, питомниками и учебными полями. Имеется необходимое оборудование для проведения агротехнических и исследовательских работ.

На базе кафедры экологии ИББМ выполняется учебная практика по разделу «Мониторинг биоразнообразия и состояния экосистем». Полевые занятия и сбор материала для практических занятий проводятся в пригородных экосистемах Н. Новгорода (Стригинский бор, Моховые горы, ландшафтный памятник природы «Щелоковский хутор»), перечень оборудования: БВС мультироторного типа: квадрокоптер DJI P4 Multispectral, Мобильная станция для высокоточной спутниковой системы позиционирования D-RTK 2, Геодезический спутниковый приёмник PrinCe i30, лазерные и оптические дальномеры, рулетки. Практические занятия проводятся в аудиториях кафедры, оснащенных необходимым оборудованием: персональные рабочие станции, проекторы, переносное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук).

## 10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По результатам практики в форме практической подготовки обучающийся составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом)/совместным рабочим графиком (планом), свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

**Вместе с отчетом** (Табл. 6) обучающийся предоставляет на *институт биологии и биомедицины* оформленное предписание, индивидуальное задание и рабочий график.

Проверка отчёта по учебной практике и проведение промежуточной аттестации по ним проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения обучающимся практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе

представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики.

### **Отчётные материалы по разделам практики**

**Таблица 6**

№ раздела	Раздел	Отчётные материалы
1	Аэрофотосъёмка урбанизированных экосистем	Стационарный дневник
2	Аэрофотосъёмка естественных и малонарушенных экосистем	Стационарный дневник

### **10.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике**

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по практике, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
<i>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</i>	<i>УК-1.1: Знает основные этапы проведения полевых исследований, в том числе с применением дистанционного зондирования</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
	<i>УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию.</i>	<i>УК-1.2: Умеет находить и анализировать современные подходы дистанционного зондирования с целью перенимания наиболее эффективных техник и решений</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
	<i>УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.</i>	<i>УК-1.3: Умеет адаптировать и оптимизировать применяемые методы и технологические процессы под конкретную задачу</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
	<i>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</i>	<i>УК-1.4: Умеет обосновывать выбор средств и методологий, позволяющих наиболее эффективно использовать методы дистанционного зондирования</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>

	<i>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</i>	<i>УК-1.5: Владеет знаниями, необходимыми для оценки качества и релевантности полученных материалов дистанционного зондирования</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
<i>ПК-1-ит: Способен проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС</i>	<i>ПК-1-ит.1: Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС.</i>	<i>ПК-1-ит.1: Знает базовые принципы и способы интегрирования современных геоинформационных систем в структуру научного исследования, связанного с применением данных дистанционного зондирования</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
	<i>ПК-1-ит.2: Применяет системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС.</i>	<i>ПК-1-ит.2: Умеет всесторонне анализировать решаемые задачи и принимать решение относительно состава используемых технических средств и программ</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
	<i>ПК-1-ит.3: Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС.</i>	<i>ПК-1-ит.3: Владеет навыками геоэкологического картографирования, а также постановки и решения общих задач в области дистанционного зондирования</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
<i>ПК-4-ит: Способен проводить исследование и описание процессов принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области с применением современных информационных технологий, в том числе основанных на моделях и методах искусственного интеллекта</i>	<i>ПК-4-ит.1.: Демонстрирует знание современных моделей и методов интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.</i>	<i>ПК-4-ит.1: Знает современные принципы автоматизации производственных процессов при выполнении дистанционного зондирования</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>
	<i>ПК-4-ит.2.: Демонстрирует умение применять системный подход к исследованию и описанию предметной (проблемной) области, формированию требований к ИС (ИИС) с учетом</i>	<i>ПК-4-ит.2: Умеет оценивать возможность и целесообразность автоматизации принятия решений на отдельных стадиях и этапах исследования при изучении экологических систем и процессов</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>

	<i>возможностей интеллектуальных технологий.</i>	<i>дистанционными методами</i>		
	<i>ПК-4-ит.3.: Имеет практический опыт исследования и описания конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС (ИИС).</i>	<i>ПК-4-ит.3: Владеет опытом использования методов зондирования на всех этапах сопровождения и реализации геоэкологических исследований и проектов</i>	<i>Собеседование</i>	<i>Отчет по практике</i>

## 10.2. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<b>Полнота знаний</b>	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
<b>Наличие умений</b>	Отсутствие минимальных умений.	При решении стандартных задач не	Продемонстрированы основные	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все

	Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки	умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных)	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных)	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных

			требуется дополнительная практика по большинству практических задач	задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	нальных) задач	(профессиональных) задач	практических (профессиональных) задач
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

### 10.3. Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность).

Зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенции достигнуты. Полностью выполнено индивидуальное задание, выполнены все предусмотренные виды работ, результаты оформлены в виде письменного отчета, таблиц, графиков, рисунков в альбоме.
Не зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенции не достигнуты. Индивидуальное задание не выполнено. Имеются пропуски периода прохождения практики, отчет подготовлен не полностью, имеет фрагментарный характер.

### 10.4. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

#### 10.4.1. Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания

Текущий контроль проводится во время контактной работы и представляет собой контроль хода выполнения индивидуального задания.

#### Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-1:

*Вопрос 1. Что такое дистанционное зондирование Земли? Какие бывают типы и виды съёмки?*

*Вопрос 2. Каковы основные преимущества дистанционных методов изучения экосистем?*

*Вопрос 3. Какие существуют ограничения применения данных ДЗ?*

#### Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит:

*Вопрос 1. Какие основные этапы выделяют при проведении аэрофотосъёмки?*

*Вопрос 2. В чём основные отличия между аэрофотосъёмкой и воздушным лазерным сканированием?*

*Вопрос 3. Какие материалы ДЗ используются для создания картографических продуктов? Какие бывают картографические продукты?*

**Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-4-ит:**

*Вопрос 1. В чём заключается роль современных геоинформационных систем при решении задач дистанционного зондирования Земли?*

*Вопрос 2. Какие существуют методы дистанционной оценки структуры и состояния древостоев?*

*Вопрос 3. Для чего используют математические (цифровые) модели местности?*

**Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент демонстрирует знание теоретических основ экологии и принципов дистанционного зондирования, а также понимание методологии создания картографической продукции.
не зачтено	Студент не в состоянии ответить ни на один из контрольных вопросов.

**10.4.2 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания**

**Типовые задания (оценочное средство - Отчет) для оценки сформированности компетенции УК-1,ПК-1:**

*Требования к отчёту по практике по дистанционному зондированию: отчёт должен быть выполнен в печатной или письменной форме; объём отчёта должен составлять не менее 10 страниц; структура отчёта должна соответствовать разделам; использование рисунков, графиков и таблиц является необязательным; приложения являются необязательными.*

**Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

*Вопрос 1. Что представляют собой материалы дистанционного зондирования?*

*Вопрос 2. Каковы основные преимущества дистанционных методов изучения экосистем?*

*Вопрос 3. Что из себя представляют вегетационные индексы?*

**Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит:**

*Вопрос 1. Возможности и ограничения применения БВС в географических и экологических исследованиях.*

*Вопрос 2. В чём заключаются преимущества аэрофотосъёмки перед космической съёмкой земной поверхности?*

*Вопрос 3. Приведите примеры программ (программного обеспечения) которые могут использоваться для обработки стереоизображений и создания ортомозаик.*

**Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-4-ит:**

*Вопрос 1. В чём заключается роль современных геоинформационных систем при решении задач дистанционного зондирования Земли?*

*Вопрос 2. Перспективы и способы применения нейронных сетей при интерпретации данных ДЗ.*

*Вопрос 3. Для чего используют математические (цифровые) модели местности?*

**Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)**

зачтено	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Студент демонстрирует знание теоретических основ экологии и принципов дистанционного зондирования, а также понимание методологии создания картографической продукции;</li><li>2. Студент предоставил оформленные стационарные дневники по всем темам проведённых занятий;</li><li>3. Коллоквиумы по соответствующим темам сданы;</li><li>4. По каждому из разделов практики студентом подготовлены и сданы все отчетные материалы в соответствии с таблицами 3 и 4;</li><li>5. Все практикумы, перечисленные в таблице 5, студентом выполнены.</li></ol>
не зачтено	Не выполнен хотя бы один из указанных выше пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.