



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

С.Ж. Вологжина

«18» июня 2021 г.

### Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.10 «Методы полевых экологических исследований»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки Экологическая безопасность и управление природопользованием

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол № 12 От «05» июня 2021 г.

Протокол № 6 от «18» июня 2021 г.

Председатель С.Ж. Вологжина

Зав. кафедрой А.В. Аргучинцева

Иркутск 2021 г.

## Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.3 Содержание учебного материала	12
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	14
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	15
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	15
а) перечень литературы	15
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	16
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	17
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	17
6.2. Программное обеспечение	17
6.3. Технические и электронные средства обучения	17
VII. Образовательные технологии	17
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	19

## I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

**Цель.** Сформировать основы знаний о современных методах и подходах в полевых экологических исследованиях, оборудовании, справочных материалах и открытых базах данных, а также о методах применения дистанционных методов, пространственных данных и ГИС технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт.

**Задачи:** дисциплина направлена на решение задач научно-исследовательского типа и, в частности, такой задачи профессиональной деятельности, как «участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников» посредством:

- ознакомления с понятием о науке и научных исследованиях, разнообразием методов экологических исследований;
- ознакомления с основными методами полевых экологических исследований, в т.ч. исследования растительного покрова, животного мира, методами биоиндикации и биотестирования, методами полевых физико-географических исследований;
- освоения методов экологического мониторинга и оценки нарушенности геосистем, деградации и ущерба;
- применения геоинформационных технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт;
- применения методов ландшафтно-интерпретационного картографирования на основе данных полевых исследований.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Методы полевых экологических исследований» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.18 «Гидрология»;

Б1.О.19 «Метеорология с основами климатологии»;

Б1.О.20 «Геоморфология с основами геологии»;

Б1.О.21 «География почв с основами почвоведения»;

Б1.О.24 «Биогеография»;

Б1.В.08 «Основы геоинформатики»;

Б1.В.04 «Картография с основами геодезии».

Таким образом, совокупность разделов, включенных в программу дисциплины «Методы полевых экологических исследований», представляет собой важный этап единой системы подготовки бакалавров по профилю экологической безопасности и управления природопользованием. Успешное освоение материала данной дисциплины возможно при условии овладения студентами фундаментальными знаниями в рамках курса указанных выше дисциплин.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б1.В.17 «Инженерно-экологические изыскания»;

Б1.В.22 «Дистанционное зондирование Земли»;

Б1.В.24 «Ландшафтно-экологическое планирование»;

Б1.О.30 «Экологический мониторинг»

### III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»:

ПК-5 – способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-5 Способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач	ИДК <sub>ПК5.1</sub> Выбирает технические средства и методы (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	<b>Знать:</b> научные основы экологических исследований; понятие о науке, целях и задачах исследований, методах и методологии исследований, классификацию методов полевых экологических исследований. <b>Уметь:</b> проводить полевые экологические исследования, а также экстраполировать данные полевых наблюдений с применением геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования. <b>Владеть:</b> методами полевых экологических исследований, в т.ч. исследования растительного покрова, животного мира, методами биоиндикации и биотестирования, методами полевых физико-географических исследований, а также методами экстраполяции данных и ландшафтно-интерпретационного картографирования.

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, в том числе 0,72 зачетных единиц, 26 часов на экзамен

Форма промежуточной аттестации: зачет

#### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Научные основы экологических исследований.	4	8		4	2	2		Устный опрос
2	Классификация методов экологических исследований, методы полевых экологических исследований.	4	2		2				Устный опрос
3	Методы полевых исследования растительного покрова наземных экосистем	4	7		2			5	Устный опрос
4	Методы полевых энтомологических исследований	4	6		1			5	Устный опрос

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	исследований								
5	Методы полевых орнитологических исследований	4	6		1			5	Устный опрос; Отчет по выполнению практической работы
6	Методы полевых исследования млекопитающих	4	6		1			5	Устный опрос; Отчет по выполнению практической работы
7	Методы изучения экологических ниш	4	16		2	2	2	10	Устный опрос
8	Биоиндикация и биотестирование	4	7		2			5	Устный опрос; Отчет по выполнению практической работы
9	Методы полевых физико-географических исследований	4	9		4			5	Устный опрос; Отчет по выполнению практической работы

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
10	Методы исследования почв	4	1		1				Устный опрос; Отчет по выполнению практической работы
11	Методы оценки природных функций геосистем на основе полевых данных	4	11		2	2	2	5	Устный опрос; Отчет по выполнению практической работы
12	Экологический мониторинг, оценка нарушенности экосистем, деградации и ущерба	4	20		4	4	2	10	Устный опрос; Отчет по выполнению практической работы
13	Применение дистанционных методов, пространственных данных и ГИС технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт. Ландшафтно-интерпретационное картографирование.	4	24		6	6	2	10	Устный опрос; Отчет по выполнению самостоятельной работы
	Контроль самостоятельной работы	4	31						

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	Итоговая аттестация	4	4						Экзамен
Итого часов			<b>4</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
4	Научные основы экологических исследований.	Чтение учебной литературы	В течение семестра	2	Конспект	Информационно-справочные системы из

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
						списка «а» и «б» раздела V
4	Классификация методов экологических исследований, методы полевых экологических исследований.	Чтение учебной литературы	В течение семестра	2	Конспект	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы полевых исследования растительного покрова наземных экосистем	Чтение учебной литературы и научных статей	В течение семестра	5	Конспект	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы полевых энтомологических исследований	Чтение учебной литературы, подготовка доклада	В течение семестра	5	Доклад	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы полевых орнитологических исследований	Чтение учебной литературы, подготовка доклада	В течение семестра	5	Доклад	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы полевых исследования млекопитающих	Чтение учебной литературы, подготовка доклада	В течение семестра	5	Доклад	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы изучения экологических ниш	Чтение учебной литературы	В течение	3	Конспект	Информационно

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
			семестра			-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Биоиндикация и биотестирование	Чтение учебной и научной литературы, подготовка доклада	В течение семестра	2	Конспект, доклад	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы полевых физико-географических исследований	Чтение учебной литературы, подготовка доклада	В течение семестра	2	Конспект, доклад	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы исследования почв	Чтение учебной литературы, подготовка доклада	В течение семестра	2	Конспект, доклад	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Методы оценки природных функций геосистем на основе полевых данных	Чтение учебной литературы, графическая работа	В течение семестра	2	Карта	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
4	Экологический мониторинг, оценка нарушенности экосистем, деградации и ущерба	Чтение учебной литературы, графическая работа, подготовка доклада	В течение семестра	10	Доклад, карты	Информационно-справочные системы из списка «а» и

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
						«б» раздела V
4	Применение дистанционных методов, пространственных данных и ГИС технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт. Ландшафтно-интерпретационное картографирование.	Чтение учебной и научной литературы, графическая работа	В течение семестра	10	Конспект, карты	Информационно-справочные системы из списка «а» и «б» раздела V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>55</b>		

### 4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. **Научные основы экологических исследований.** Понятие о науке, фундаментальных и прикладных исследованиях. Объект и предмет исследования. Теория, метод и методология в научных исследованиях. Эмпирические и теоретические методы. Индукция и дедукция. Моделирование. Классификация.

Тема 2. **Классификация методов экологических исследований:** картографические, математические, геофизические и геохимические, геоинформационные, дистанционные методы, экологический мониторинг, методы полевых экологических исследований.

Тема 3. Методы полевых исследований растительного покрова наземных экосистем. Исследование наземной флоры: основные понятия, материал и снаряжение, маршрутный метод, стационарный метод, метод сеточного картографирования. Схема исследования растительных сообществ. Способы наименования ассоциаций. Характеристика лесной растительности: формула древостоя, ярусы древостоя, бонитет, измерение высоты и диаметра стволов, оценка жизнеспособности и проективного покрытия растений, шкала обилия видов О.Друде. Описания луговой, степной, болотной растительности: луга и луговая растительность, суходольные и пойменные луга, оценка массы травостоя, верховые и низинные болота. Методы популяционных исследований. Гербарий и гербаризация.

Тема 4. **Методы полевых энтомологических исследований.** Необходимое оборудование. Метод почвенных проб. Метод выплескивания. Изучение герпетобионтов, насекомых подстилки, насекомых в наносах, копробионтов, некробионтов, учет муравейников, изучение насекомых, обитающих на растениях, изучение насекомых-фотоксенов. Хранение энтомологического материала.

Тема 5. **Методы полевых орнитологических исследований.** Методы учета численности птиц. Площадной, маршрутный и круговой учет. Ведомость учета. Изучение морфометрических характеристик. Обнаружение и описание гнезд. Изучение миграции птиц.

Тема 6. **Методы полевых исследования млекопитающих.** Отлов и учет численности мелких млекопитающих. Метод проведения зимних маршрутных учетов. Карточка тропления следа зверя. Расчет численности охотничьих животных. Методы изучения морфометрических характеристик.

Тема 7. **Методы изучения экологических ниш.** Понятие экологической ниши. Пространственная и временная ниша.

Тема 8. **Биоиндикация и биотестирование.** Индикаторы и индикаты. Фитоиндикация. Метод эталонов. Экологическое профилирование и экологические шкалы. Фитоиндикаторы месторождений полезных ископаемых. Индикаторы грунтовых вод, механического состава почв, богатства, влажности, кислотности, засоления почв. Биоиндикация воздушной среды. Биоиндикация рекреационной и пастбищной нагрузки. Зооиндикация.

Тема 9. **Методы полевых физико-географических исследований.** Методы геологических исследования. Методы геоморфологических исследований. Методы метеорологических исследований. Методы гидрологических исследований: исследование грунтовых вод; гидрологическое исследование реки; исследование озера, болот.

Тема 10. **Методы исследования почв.** Разрезы и прикопки. Описание почвенного профиля. Химические свойства почв. Взятие образцов.

Тема 11. **Методы оценки природных функций геосистем на основе полевых данных.** Оценка продукционной функции по параметрам запасы фитомассы, чистая первичная продукция. Оценка средостабилизирующих функции по параметрам сток углерода в древостое, подверженность эрозионным процессам, разнообразие флоры и

ландшафтов. Оценка стокоформирующей функции геосистем по параметрам фильтрации, топографический показатель увлажненности.

**Тема 12. Экологический мониторинг, оценка нарушенности экосистем, деградации и ущерба.** Исследование процессов деградации ландшафта. Экспериментальные исследования денудации (водная эрозия и дефляция). Наблюдения за почвенным покровом по параметрам уплотнения и нарушения верхних почвенных горизонтов. Изучение процессов смены и упрощения видового состава растительности - виды индикаторы процессов деградации.

**Тема 13. Применение дистанционных методов, пространственных данных и ГИС технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт.** Открытые данные и программные продукты для экстраполяции полевых наблюдений. Анализ пространственных данных. Методы экстраполяции данных. Данные дистанционного зондирования Земли, методы их обработки и их соотношение с наземными данными. Ландшафтно-интерпретационное картографирование.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1	Научные основы экологических исследований.	2		Аналитическая работа	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
2	Тема 7	Методы изучения экологических ниш	2		Аналитическая и картографическая работа	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
3	Тема 11	Методы оценки природных функций геосистем на основе полевых данных	2		Картографическая и расчетная работа	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
4	Тема 12	Экологический мониторинг, оценка нарушенности экосистем, деградации и ущерба	4		Картографическая и расчетная работа	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
5	Тема 13	Применение дистанционных методов, пространственных данных и ГИС технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт. Ландшафтно-интерпретационное картографирование.	6		Аналитическая и картографическая работа	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)**

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Тема 3	Чтение учебной литературы, подготовка конспекта, подготовка доклада по теме	ПК-5	ИДК ПК5.1
2	Тема 4	Чтение учебной литературы, подготовка конспекта, подготовка доклада по теме	ПК-5	ИДК ПК5.1
3	Тема 5	Чтение учебной литературы, подготовка конспекта, подготовка доклада по теме	ПК-5	ИДК ПК5.1
4	Тема 6	Чтение учебной литературы, подготовка конспекта, подготовка доклада по теме	ПК-5	ИДК ПК5.1
5	Тема 7	Чтение учебной литературы, создание модели экологической ниши по индивидуальному заданию	ПК-5	ИДК ПК5.1
6	Тема 8	Чтение учебной литературы, подготовка доклада по теме	ПК-5	ИДК ПК5.1
7	Тема 9	Чтение учебной литературы, подготовка конспекта	ПК-5	ИДК ПК5.1
8	Тема 11	Чтение научной литературы, подготовка доклада, оценка функций геосистем по индивидуальному заданию	ПК-5	ИДК ПК5.1
9	Тема 12	Чтение научной литературы, оценка нарушенности экосистем по индивидуальному заданию	ПК-5	ИДК ПК5.1
10	Тема 13	Чтение научной литературы, картографическая работа по индивидуальному заданию	ПК-5	ИДК ПК5.1

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине «Методы полевых экологических исследований». Код доступа: iv2g8m.

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### а) перечень литературы: основная литература

1. Потапова Е.В. Общая экология [Текст] : учеб. пособие : в 3 ч. / Е. В. Потапова ; рец.: Е. В. Зелинская, С. Ж. Вологжина ; Иркутский гос. ун-т, Геогр. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013 - . - 20 экз.

Ч. 2 : Методы полевых исследований. - 2015. - 155 с. - Библиогр.: с. 148-150. - ISBN 978-5-9624-0769-2 21 экз.

2. Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по геогр. спец. / В.К. Жучкова, Э.М. Раковская. - М. : Академия, 2004. - 367 с. : 16 экз.

3. Беручашвили Н. Л. Геофизика ландшафта [Текст] : учеб.пособие для ун-тов по спец."География" / Н.Л. Беручашвили. - М. : Высш. шк., 1990. - 286 с. 41экз.

4. Сиухина, М. С. Методы почвенных исследований : учебное пособие / М. С. Сиухина, С. Л. Быкова. — Новосибирск : НГАУ, 2016. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90994> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. +

5. Барицкая В. А. Геоботаника и методы геоботанических исследований [Текст]: учеб. пособие / В. А. Барицкая, В. В. Чепинога ; рец.: А. А. Батраева, О. П. Виньковская ; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 193 с. 51экз.

#### б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://earthengine.google.com> Платформа планетарного масштаба для облачного анализа пространственных данных
2. <https://earthexplorer.usgs.gov> Информационный портал для поиска и загрузки пространственных данных (космических снимков, цифровых моделей рельефа и др.)
3. Электронная библиотека ИГУ – [mba@library.isu.ru](mailto:mba@library.isu.ru)
4. [http://www.ac.by/publications/natur/nr01\\_4.html](http://www.ac.by/publications/natur/nr01_4.html) - сайт журнала «Природные ресурсы»
5. <http://bse.sci-lib.com> - Большая советская энциклопедия
6. <http://www.biodat.ru/doc/lib/index.htm> - электронный журнал «Природа России»
7. <http://vivovoco.rsl.ru> – сайт журнала «Природа»
8. <http://www.nsu.ru/community/nature/books/Stepbull.htm> - степной бюллетень
9. <http://ecoclub.nsu.ru/books/vestniks.htm> - сибирский экологический вестник
10. <http://www.ecolife.ru> - экологический клуб. Электронное приложение к журналу «Экология и жизнь»
11. <http://www.maikonline.com/> - электронная версия журнала «Вестник Российской Академии Наук»
12. <http://elibrary.ru/> - База данных научных журналов. Предоставляет информацию о содержании более 4500 журналов по всем областям знания, из них около 500 - российские (журналы издательства "Наука", различных академических, отраслевых и образовательных научных организаций). Доступ к полным текстам целого ряда российских журналов свободный.

13. [www.landscape.edu.ru](http://www.landscape.edu.ru) сайт кафедры физической географии и ландшафтоведения географического факультета МГУ;
14. Гидрологические и климатические ежегодники
15. Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области»
16. Свободный и открытый доступ к данным по биоразнообразию <https://www.gbif.org/>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Лекционные занятия проходят в аудитории на 30 посадочных мест с мультимедийным оборудованием и учебной мебелью.

Практические занятия, требующие использование персональных компьютеров проходят в компьютерном классе на 14 посадочных мест с установленным программным обеспечением QGIS и доступом в интернет.

### **6.2. Программное обеспечение:**

Для подготовки картографического материала по результатам измерения используется ПО Quantum GIS – свободная кроссплатформенная геоинформационная система.

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

**Станционное обучение:** организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

**Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:**

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Научные основы экологических исследований.	Лекция/ Практическая работа/Консультация	Информационные технологии/ Станционное обучение, контекстное обучение	4/2/2
2	Классификация методов экологических исследований, методы полевых экологических исследований.	Лекция	Информационные технологии	2
3	Методы полевых исследования растительного покрова наземных экосистем	Лекция/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/5
4	Методы полевых энтомологических исследований	Лекция/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/Проектная технология	1/5
5	Методы полевых орнитологических исследований	Лекция/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/Проектная технология	1/5
6	Методы полевых исследования млекопитающих	Лекция/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/Проектная технология	1/5
7	Методы изучения экологических ниш	Лекция/ Практическая работа/Консультация/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/ Станционное обучение/ контекстное обучение	2/2/2/10
8	Биоиндикация и биотестирование	Лекция/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/5
9	Методы полевых физико-географических исследований	Лекция/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/Проектная технология	4/5
10	Методы исследования	Лекция	Информационные технологии	1

	почв			
11	Методы оценки природных функций геосистем на основе полевых данных	Лекция/ Практическая работа/Консультация/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/ Контекстное обучение/ Станционное обучение / Проектная технология	2/2/2/5
12	Экологический мониторинг, оценка нарушенности экосистем, деградации и ущерба	Лекция/ Практическая работа/Консультация/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/ Контекстное обучение/ Станционное обучение / Проектная технология	4/4/2/10
13	Применение дистанционных методов, пространственных данных и ГИС технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт.	Лекция/ Практическая работа/Консультация/ Самостоятельная работа	Информационные технологии/ Контекстное обучение/ Станционное обучение / Проектная технология	6/6/2/10
Итого часов				144

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Оценочные материалы (ОМ):

*Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.*

*Оценочные материалы текущего контроля*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Научные основы экологических исследований.	Знает теоретические основы научных исследований, в т.ч. экологических исследований	Владеет методологией научных исследований в целом. Выполнил практическую работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Классификация методов экологических исследований, методы	Знает методы научных исследований, классификацию	Может перечислить различные методы экологических	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
полевых экологических исследований.	методов экологических исследований	исследований	
Методы полевых исследований растительного покрова наземных экосистем	Знает специфику методов полевого исследования растительного покрова	Владеет методикой исследований растительного покрова	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Методы полевых энтомологических исследований	Знает специфику методов полевого исследования насекомых	Владеет методикой полевого исследования насекомых	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Методы полевых орнитологических исследований	Знает специфику методов полевого исследования птиц	Владеет методикой полевого исследования птиц	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Методы полевых исследования млекопитающих	Знает специфику методов полевого исследования млекопитающих	Владеет методикой полевого исследования млекопитающих	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Методы изучения экологических ниш	Знает понятие экологической ниши, определение пространственной и временной ниша.	Способен определить параметры экологической ниши вида. Выполнил практическую работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Биоиндикация и биотестирование	Знает понятие «индикатор», «индикат», определение понятий фитоиндикация, зооиндикация и их виды.	Владеет методикой фитоиндикации, зооиндикации, методикой эталонов.	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Методы полевых физико-географических исследований	Знает структуру и методики комплексных физико-географических и покомпонентных исследований.	В общих чертах владеет методологией геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических исследований.	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Методы исследования почв	Знает основные методы описания почвенного покрова.	Владеет методикой описания почвенного профиля, взятия образцов.	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Методы оценки природных функций геосистем на основе полевых данных	Знает определение основных природных функций геосистем.	Владеет методами оценки функций геосистем. Выполнил практическую работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Экологический мониторинг, оценка нарушения экосистем, деградации и ущерба	Знает принципы и методы организации экологического мониторинга, методы оценки антропогенной трансформации экосистем.	Владеет методологией оценки нарушения экосистем. Выполнил практическую работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Применение дистанционных методов, пространственных данных и ГИС технологий для экстраполяции данных полевых наблюдений и составления карт.	Знает методы, источники открытых данных и программные продукты для экстраполяции полевых наблюдений	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы. Выполнил самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>

#### ***Темы докладов***

1. Методы полевых энтомологических исследований.
2. Методы полевых орнитологических исследований.
3. Методы полевых исследования млекопитающих.
4. Методы геологических исследований.
5. Методы геоморфологических исследований.
6. Методы метеорологических исследований.
7. Методы гидрологических исследований
8. Методы сбора полевых данных для оценки и картографирования экологических услуг.
9. Проект "Всемирное усиление потенциала лесов России в смягчении глобального изменения климата"
10. Проект "Восстановление торфяных болот в России в целях предотвращения пожаров и смягчения изменений климата"
11. Проект "Биоразнообразие и экосистемные услуги: принципы управления в России" (ТЕЕВ Russia).
12. Инвентаризация изменений метаболизма (функционирования) геосистем
13. Элементарные географические процессы: эрозия, дефляция, выветривание, гумусонакопление, дегумификация, биопродукционный процесс
14. Интегральные физико-географические процессы: заболачивание, опустынивание и др.

#### ***Перечень контрольных вопросов для устного контроля и контрольных работ:***

1. Понятие о науке, фундаментальных и прикладных исследованиях.
2. Объект и предмет исследования.
3. Теория, метод и методология в научных исследованиях.
4. Эмпирические и теоретические методы.
5. Индукция и дедукция.
6. Моделирование. Классификация.

7. Дать определение методов экологических исследований: картографических, математических, геофизических и геохимических, геоинформационных, дистанционных методов, экологический мониторинг, методов полевых экологических исследований.
8. Исследование наземной флоры: основные понятия, материал и снаряжение, маршрутный метод, стационарный метод, метод сеточного картографирования.
9. Схема исследования растительных сообществ.
10. Способы наименования ассоциаций.
11. Характеристика лесной растительности: формула древостоя, ярусы древостоя, бонитет, измерение высоты и диаметра стволов, оценка жизнеспособности и проективного покрытия растений, шкала обилия видов О.Друде.
12. Описания луговой, степной, болотной растительности: луга и луговая растительность, суходольные и пойменные луга, оценка массы травостоя, верховые и низинные болота.
13. Методы популяционных исследований.
14. Гербарий и гербаризация.
15. Метод почвенных проб.
16. Изучение герпетобионтов, насекомых подстилки, насекомых в наносах, копробионтов, некробионтов, учет муравейников, изучение насекомых, обитающих на растениях, изучение насекомых-фотоксенов.
17. Хранение энтомологического материала.
18. Методы учета численности птиц.
19. Площадной, маршрутный и круговой учет. Ведомость учета.
20. Изучение морфометрических характеристик птиц.
21. Обнаружение и описание гнезд.
22. Изучение миграции птиц.
23. Отлов и учет численности мелких млекопитающих.
24. Метод проведения зимних маршрутных учетов. Карточка тропления следа зверя.
25. Расчет численности охотничьих животных.
26. Понятие экологической ниши. Пространственная и временная ниша.
27. Индикаторы и индикаты. Фитоиндикация.
28. Метод эталонов.
29. Экологическое профилирование и экологические шкалы.
30. Фитоиндикаторы месторождений полезных ископаемых.
31. Индикаторы грунтовых вод, механического состава почв, богатства, влажности, кислотности, засоления почв.
32. Биоиндикация воздушной среды.
33. Биоиндикация рекреационной и пастбищной нагрузки.
34. Зооиндикация.
35. Разрезы и прикопки.
36. Описание почвенного профиля.
37. Химические свойства почв.
38. Взятие образцов почв.
39. Оценка продукционной функции по параметрам запасы фитомассы, чистая первичная продукция.
40. Оценка средостабилизирующих функции по параметрам сток углерода в древостое, подверженность эрозионным процессам, разнообразие флоры и ландшафтов.
41. Оценка стокоформирующей функции геосистем по параметрам фильтрации, топографический показатель увлажненности.
42. Исследование процессов деградации ландшафта.
43. Экспериментальные исследования денудации (водная эрозия и дефляция).

44. Наблюдения за почвенным покровом по параметрам уплотнения и нарушения верхних почвенных горизонтов.

45. Изучение процессов смены и упрощения видового состава растительности - виды индикаторы процессов деградации.

46. Открытые данные и программные продукты для экстраполяции полевых наблюдений. Анализ пространственных данных.

47. Методы экстраполяции данных.

48. Данные дистанционного зондирования Земли, методы их обработки и их соотношение с наземными данными.

49. Ландшафтно-интерпретационное картографирование.

### **Критерии оценки текущей успеваемости**

применяется балльно-рейтинговая система:

№ п/п	Вид учебной деятельности	Баллы	Максимум за семестр
1	Составление доклада и презентации по выбранной из предложенных тем	20	20
2	Выполнение творческих заданий (4 за семестр)	10	40
3	Выполнение и сдача контрольных работ (4 за семестр)	5 (за каждую работу)	20
Всего за текущую успеваемость			80

### **Оценочные материалы для аттестации в форме экзамена (теста): примеры тестовых вопросов.**

1. Заполните пробелы в предложении: Наука – особый вид познавательной деятельности, направленный на получение, уточнение, систематизацию и производство объективных, системноорганизованных и обоснованных знаний о природе, обществе и мышлении. Основой этой деятельности является \_\_\_\_\_ научных фактов, их постоянное \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_, критический \_\_\_\_\_ и, на этой базе, \_\_\_\_\_ новых научных знаний или обобщений, которые не только описывают наблюдаемые природные или общественные явления, но и позволяют построить причинно-следственные связи и, как следствие – \_\_\_\_\_.

сбор, обновление, систематизация, анализ, синтез, прогнозировать

2. Существенные свойства или отношения объекта исследования, познание которых важно для решения теоретических или практических проблем: а) объект исследования; б) **предмет исследования**; в) субъект исследования; г) аспект исследования.

3. Укажите, как называются научные исследования, предпринимаемые главным образом, чтобы производить новые знания независимо от перспектив применения: а) **фундаментальные**; б) гуманитарные в) прикладные; г) научные

4. Укажите, какое утверждение является верным: а) понятие «предмет исследования» шире, чем «объект исследования»; б) понятия «объект» и «предмет» равнозначны; в) **понятие «предмет» уже, чем «объект»**; г) в зависимости от конкретного исследования понятие «предмет» может быть как шире, так и уже, чем «объект».

5. Дополните утверждение, выбрав из предложенных вариантов. Метод исследования – это... а) процесс изучения, эксперимента, концептуализации и проверки теории; б) **способ достижения какой-либо цели, конкретной задачи**; в) совокупность, система общих и частных приемов получения нового знания; г) комплекс взглядов и воззрений на стратегию получения нового знания.

6. Укажите, какой подход рассматривает объект в его внутренних и внешних взаимосвязях, представляет его как структурную часть более крупного целого и как

совокупность более мелких структурных частей: а) ландшафтный подход; б) научный подход; в) **системный подход**; г) исторический подход.

7. Укажите эмпирические методы: а) абстрагирование; б) **эксперимент**; в) анализ; г) синтез.

8. Укажите теоретические методы: а) **абстрагирование**; б) описание; в) непосредственные наблюдения; г) дистанционные наблюдения.

9. Укажите метод познания (логического действия), который приводит к получению общего вывода на основании частных посылок: а) анализ; б) синтез; в) дедукция; г) **индукция**.

10. Укажите, как называется переход от изучения отдельных составных частей объекта к изучению его как единого целого: а) анализ; б) **синтез**; в) дедукция; г) индукция.

11. Укажите, к каким методам относится метод профилирования: а) **к экспедиционным**; б) к полустационарным; в) к стационарным; г) к дистанционным.

12. Заполните пробелы в предложении. Моделирование включает в себя \_\_\_\_\_ модели, \_\_\_\_\_ ее и \_\_\_\_\_ полученных сведений на моделируемый объект-оригинал.

Построение изучение перенос.

13. Выберите правильные варианты ответов. Виды моделей: **физические, знаковые, математические, картографические**, ритмические, панхроматические, кристаллические.

14. Выберите правильные варианты ответов. Существует представление о геоэкологии как о: разделе географии, разделе геологии, самостоятельной научной дисциплине, разделе биологии, разделе химии, разделе физики.

16. Выберите правильные варианты ответов. К методам экологических исследований относятся: а) математические; б) геохимические; в) геохимические; г) аэрокосмические; д) геоинформационные; е) лингвистические; ж) биологические; з) гуманистические

17. Дополните утверждение, выбрав из предложенных вариантов: Методы комплексных физико-географических исследований это – а) широкий спектр полевых и камеральных методов, применяемых для изучения разнообразных свойств, пространственного размещения, строения, развития и становления, функционирования природотерриториальных комплексов, определения их пригодности для каких-либо прикладных целей; б) методы, которые заключаются в использовании карт с целью познания отраженных на них объектов и явлений: получения сведений (качественных и количественных характеристик), изучения взаимосвязей и взаимозависимостей, установления их динамики и эволюции, составления прогнозов; в) методы исследования геоэкологических объектов через их количественные характеристики с использованием методов математического моделирования

18. Выберите правильные варианты ответов: Полевые экологические исследования включают следующие этапы: а) подготовительный; б) полевой; в) камеральный; г) дистанционный; д) математический; е) прогностический

19. Выберите правильные варианты ответа: Под дистанционными методами часто понимаются: а) аэрокосмические методы; б) математические методы; в) геохимические методы.


20. Аэрокосмические методы основаны на : а) способности объектов земной поверхности отражать и излучать электромагнитные волны; б) химических свойствах объектов земной поверхности; в) фотосинтезе.

### Критерии оценивания результатов экзамена методом тестирования

Планируемые результаты обучения	Оценочная шкала		
	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
Знания и навыки согласно компетенциям (ПК 4, 12, 13)	Правильный ответ на 50 - 75% вопросов теста	Правильный ответ на 76-85% вопросов теста	Правильный ответ на 86-100% вопросов теста

#### Разработчики:


##### Разработчики:

(подпись)	<u>доцент</u> (занимаемая должность)	<u>Е.А.Распутина</u> (инициалы, фамилия)
(подпись) 	<u>доцент</u> (занимаемая должность)	<u>С.В Солодянкина</u> (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования

«05» июня 2021 г.

Протокол № 12 Зав. Кафедрой  А.В. Аргучинцева

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2022/2023 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2022/2023 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2023/2024 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2023/2024 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.

**Лист согласования, дополнений и изменений  
в рабочую программу дисциплины  
на 2024/2025 учебный год**

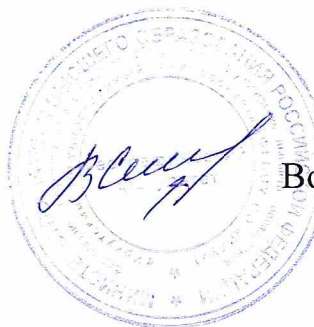
1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2025/2026 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2025/2026 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2026/2027 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.