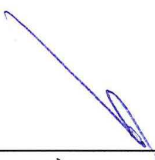


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный
университет, НГУ)

Факультет естественных наук



подпись

Согласовано
Декан ФЕН
Резников В.А.

«10» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ:
в экологии

направление подготовки: 06.04.01 БИОЛОГИЯ
направленность (профиль): Биология

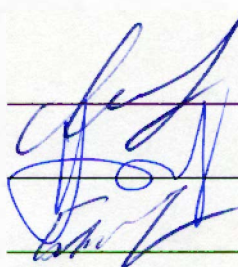
Форма обучения: очная

Разработчики:

д.б.н., проф. Сергеев М.Г.

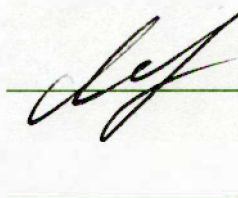
к.б.н., доцент Батурина Н.С.

к.б.н., доцент Бывальцев А.М.



Зав. каф. общей биологии и экологии,
д.б.н., проф. Сергеев М.Г.

Руководитель программы:
д.б. н., проф. Рубцов Н.Б.



Новосибирск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5. Перечень учебной литературы	7
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	8
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОК-1 — способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>- основные подходы к статистическому анализу данных, полученных с применением биологических методов.</p> <p>- способы сопоставления эмпирических данных в рамках проведения биологических экспериментов.</p>		<p>-навыками методически грамотного построения биологических экспериментов с применение современных методов получения и анализа данных.</p>
ОК-2 — готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		<p>-структурировать большие объемы информации полученные в ходе проведения биологических экспериментов.</p>	<p>-способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования.</p>
ОК-3 — готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.		<p>-применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.</p>	<p>-навыками применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p>

<p>ОПК-4 — способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов</p>	<p>- основные подходы к оценке биологического разнообразия; - основные ресурсы с открытыми базами данных по биологическому разнообразию;</p>	<p>- понимать суть требований, предъявляемых к публикациям и материалам в качественных журналах;</p>	<p>- навыками использования микроскопического и фотографического оборудования для получения контрастных снимков малых объектов сложного строения;</p>
<p>ПК-3 — способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры</p>	<p>- актуальное свободно распространяемое ПО для обработки биологических данных;</p>	<p>- правильно составлять матрицы биологических данных в соответствии с задачами исследования; - интерпретировать полученные результаты, исходя из свойств исследуемых биологических объектов и действующих на них факторов;</p>	<p>- навыками разведочного анализа экологических данных; - статистическими методами классификации биологических объектов;</p>
<p>ПК-5 — готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-</p>		<p>- понимать суть требований, предъявляемых к современным проектам, претендующим на получение финансирования;</p>	<p>- владеть навыками составления отчетной документации;</p>

исследовательских и производственно- технологических биологических работ			
---	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «Методы биологического исследования»:

Базовые биологические курсы бакалавратуры

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо для освоения дисциплины «Методы биологического исследования»:

ГИС-технологии в экологии

Продукционные процессы и энергетика экосистем

Функциональная экология

Экология антропогенных ландшафтов

Глобальная экология

Производственные практики

ВКР

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 4 з.е. (144 ч)

Форма промежуточной аттестации: 1-й семестр – дифференцированный зачет, 2-й семестр – ДЗ

№	Вид деятельности	Семестр	
		1	2
1	Лекции, час.	0	0
2	Практические занятия, час.	36	36
3	Лабораторные занятия, час		
4	Занятия в контактной форме, час, из них	38	38
6	из них аудиторных занятий, час.	36	36
	в электронной форме, час.		
8	консультаций, час.		
	промежуточная аттестация, ч	2	2
9	Самостоятельная работа, час.	34	34
12	Всего часов	72	72

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1-й семестр

Практические занятия (36 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Российские фонды поддержки научных исследований — РФФИ, РФФИ, Совет по грантам Президента РФ. Особенности и правила подачи заявок, требования к результатам проектов и отчетной документации. Возможности для молодых ученых разного уровня образования.	4
Статистические методы оценки биологического разнообразия "Разнообразие индексов разнообразия". Индексы семейства средних степенных. Непараметрические методы оценки видового богатства. Плюралистический подход к оценке разнообразия. Разбор применения различных индексов на конкретном примере исследований.	10
Ординация и классификация с использованием мер сходства-различия. Кластерный анализ и ординация как методы разведочного анализа данных. Сравнительный анализ результатов обработки данных реальных наблюдений различными методами и на основе разных мер общности. Возможности свободно распространяемого статистического пакета Past.	10
Особенности подготовки иллюстративного материала для публикации на примере требований конкретного журнала. Получение комбинированных снимков микроскопических объектов и малых объемных объектов сложного строения с использованием установки на базе ZEISS SteREO Discovery.V20. Обзор некоторого свободно-распространяемого программного обеспечения для создания комбинированных снимков.	12

Самостоятельная работа студентов (34 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка презентации и текста доклада на основе полученных результатов.	8
Создание графических иллюстративных материалов по результатам выполненного анализа разнообразия и классификации сообществ живых организмов в соответствии с требованиями конкретного журнала.	6
Создание комбинированного изображения малых объектов с использованием оснащенных камерами микроскопов и свободно распространяемого ПО.	4
Подготовка к зачету	16

2-й семестр

Практические занятия (36 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Анализ реальных данных о видовом составе и обилии сообщества живых организмов.	4
Анализ реальных данных о видовом составе и обилии сообществ живых	4

организмов в градиенте меняющихся условий обитания с использованием индексов общности и методов кластерного анализа и ординации.	
Анализ реальных данных о зоогеографической структуре популяций растений и животных. Построение и анализ карт в GIS ресурсах.	4
Анализ реальных данных, полученных при проведении этологических экспериментов, освоение базовых методов постановки этологических экспериментов.	4
Анализ реальных данных полученных при выполнении молекулярно-генетических исследований. Знакомство с базовыми методами проведения молекулярно-генетических исследований.	4
Анализ реальных данных по экологическому состоянию ООПТ РФ.	2
Анализ реальных данных, полученных в ходе проведения гидробиологических исследований. Получение навыков проведения гидрохимического и гидробиологического анализа состояния водных объектов.	6
Анализ реальных данных, полученных при изучении почвенных агломераций. Формирование представления о базовых методах оценки качества почв.	4
Анализ реальных данных, полученных при проведении цитологических исследований. Формирование представления о базовых методах изучения биологии клетки.	4

Самостоятельная работа студентов (34 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка презентации и текста доклада на основе полученных результатов.	6
Проведение структурного анализа опубликованных исследований по тематике диплома магистранта.	6
Разработка структуры реализации исследования в рамках тематики дипломной работы на основе полученных данных.	6
Подготовка к зачету	16

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Биоразнообразие и динамика экосистем: информационные технологии и моделирование. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. 646 с. (6 экз.)

5.2 Дополнительная литература

2. Вараксин, Анатолий Николаевич. Статистические модели с коррелированными предикторами в экологии и медицине / А.Н. Вараксин, В.Г. Панов, Ю.И. Казмер ; Ин-т пром. экологии УрО РАН Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2011. 140 с. (число экземпляров в библиотеке НГУ— 1 шт.).

3. Емельянов, Игорь Георгиевич. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем / И.Г. Емельянов; Нац. Акад. наук Украины, Ин-т

зоологии им. И.И. Шмальгаузена, Междунар. Соломонов ун-т и др. Киев : Б.и., 1999. 167 с. (число экземпляров в библиотеке НГУ— 1 шт.).

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

4. Бывальцев А.М. Шмели (Apidae, Bombus) как модельный объект для изучения пространственно-временной организации сообществ опылителей. URL: https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/556/Bombus_model_object.pdf?sequence=1&isAllowed=y

5. Батурина Н.С., Сергеев М.Г. Макрозообентос (ракообразные и мекоптероидные насекомые) лесостепного Приобья: справочник-определитель (электронное учебное пособие) https://fen.nsu.ru/posob/bentos/WEB/index_01.html

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС и [электронную почту](#).

7.1 Современные профессиональные базы данных:

- GBIF—the Global Biodiversity Information Facility. URL: <https://www.gbif.org/ru/>
- Сервер "BIODAT" . URL:<http://biodat.ru/>

7.2. Информационные справочные системы

- не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения

1. Стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное и свободно распространяемое ПО Windows, LibreOffice и Adobe Reader.

2. РФЫЕ – Øyvind Hammer, D.A.T. Harper, P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

3. Лицензионные и свободно распространяемая версии ПО фирмы ZEISS для создания и обработки фото и видеоизображений, полученных с помощью микроскопов и фотокамер данного производителя — ZEIS ZEN blue edition, ZEIS ZEN lite.

4. CombineZP – свободно распространяемое ПО для стэкинга изображений с разным фокусным расстоянием. Created by Alan Hadley.

5. Helicon Focus – свободно распространяемое ПО для стэкинга изображений с разным фокусным расстоянием. Created by Helicon Soft Ltd.

8.2 Информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2018 гг.).
2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
4. Электронные БД JSTOR (США). Life Sciences, Ecology & Botany
5. БД Scopus (Elsevier)
6. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru
7. Правовая БД «Консультант Плюс»

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины «Методы биологического исследования» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения практических занятий, дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной и итоговой аттестации;
3. Лаборатории;
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Используется следующее специализированное оборудование и материалы:

- Микроскопы просвечивающие и стереоскопические
- Лабораторная посуда и инструментарий (предметные и покровные стекла, чашки Петри, препаровальные иглы, пинцеты, скальпели, ножницы, колбы, пипетки, спиртовки, тигли и пр.).
- Портативные навигаторы, тестеры, метеостанции.
- Весы аналитические.
- Сушильный шкаф.

Все вышеперечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Реализация дисциплины может осуществляться с применением электронного обучения (eL.nsu.ru), где обучение проводится на виртуальных аналогах, позволяющим достигать запланированных результатов по дисциплине.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине История и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

Текущий контроль успеваемости проводится по средством заслушивания докладов обучающихся по результатам выполненных заданий аналитического характера, а также качества подготовки иллюстративных материалов. Оценивание проводится по четырехбалльной шкале (неудовлетворительно-удовлетворительно-хорошо-отлично). Для аттестации по дисциплине необходимо выполнить все задания, и по каждому получить отметку не ниже, чем "удовлетворительно".

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация в I и II семестрах проходит в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое из оценок, полученных в течение семестра. В случае спорных ситуаций студенту предлагается выполнить дополнительное задание, либо ответить на вопросы преподавателей текущего семестра по пройденному материалу.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине История

Таблица 10.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации
		Диф. зачет
ОК-1	<ol style="list-style-type: none">1. Знать основные подходы к статистическому анализу данных, полученных с применением биологических методов.2. Знать способы сопоставления эмпирических данных в рамках проведения биологических экспериментов.3. Владеть навыками методически грамотного построения биологических экспериментов с применение современных методов получения и анализа данных.	+
ОК-2	<ol style="list-style-type: none">1. Уметь структурировать большие объемы информации полученные в ходе проведения биологических экспериментов.2. Владеть способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования.	+

ОК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уметь структурировать большие объемы информации полученные в ходе проведения биологических экспериментов. 2. Владеть способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования. 	+
ОПК-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знать основные подходы к оценке биологического разнообразия; 2. Знать основные ресурсы с открытыми базами данных по биологическому разнообразию; 3. Уметь понимать суть требований, предъявляемых к публикациям и материалам в качественных журналах; 4. Владеть навыками использования микроскопического и фотографического оборудования для получения контрастных снимков малых объектов сложного строения; 5. Знать возможности и ограничения современной аппаратуры. 	+
ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знать актуальное свободно распространяемое ПО для обработки биологических данных; 2. Уметь правильно составлять матрицы биологических данных в соответствии с задачами исследования; 3. Уметь интерпретировать полученные результаты, исходя из свойств исследуемых биологических объектов и действующих на них факторов; 4. Владеть навыками разведочного анализа экологических данных; 5. Владеть статистическими методами классификации биологических объектов; 	+
ПК -5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уметь понимать суть требований, предъявляемых к современным проектам, претендующим на получение финансирования; 2. Владеть навыками составления отчетной документации. 	+

Таблица 10.2 Пример

Шкала оценивания	Критерии оценивания результатов обучения
	1 семестр

<p><i>Отлично</i></p>	<p>Все задания за семестр выполнены в полном объеме и в оговоренные сроки. Анализ данных о распространении / обилии / морфометрической изменчивости и т.п. выполнены методологически верно. Подготовленные доклады и презентации логично структурированы и снабжены достаточным числом иллюстративного материала. Учащийся аргументированно обосновывает выбор оценочных средств и методов классификации объектов (сообществ, популяций, особей) на их основе. Учащийся способен доказательно интерпретировать полученные результаты на основе свойств анализируемых объектов и параметров среды обитания. Иллюстративные материалы для презентаций и полученные в результате микросъемки фотографии соответствуют требованиям выбранного журнала.</p> <p>Допускаются незначительные и малочисленные недочеты.</p>
<p><i>Хорошо</i></p>	<p>Все задания за семестр выполнены в полном объеме и в оговоренные сроки. Тем не менее, были выявлены незначительные но множественные недочеты в аргументации относительно использованных методик, в форме представления результатов и их интерпретации. Подготовленные графические материалы выполнены с нарушением некоторых требований, либо их качество не позволяет четко видеть некоторые морфологические особенности сложного объемного объекта.</p>
<p><i>Удовлетворительно</i></p>	<p>Все задания за семестр выполнены в полном объеме, но с опозданиями по срокам. Допущены множественные недочеты. Учащийся испытывает серьезные затруднения в аргументации относительно использованных методик и интерпретации полученных результатов. Нарушены требования при подготовке графических материалов. Качество микроснимков не позволяет четко видеть все морфологические особенности сложного объемного объекта.</p>
<p><u><i>Неудовлетворитель</i></u> <u><i>но</i></u></p>	<p>Работа учащегося в значительной степени не соответствует перечисленным выше критериям, в частности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пропуски занятий, - все или несколько заданий не выполнены, - задания выполнены, но материалы подготовленных презентаций и докладов не позволяют понять причинно-следственные связи в наборе анализируемых данных, - учащийся не может объяснить различия между основными индексами разнообразия, мерами общности и методами кластерного анализа и ординации, - графические материалы подготовлены с нарушениями требований, а микроснимки плохого качества.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

1. Анализ разнообразия населения шмелей трех лесопарков г. Новосибирск (набор исходных данных прилагается в виде таблиц Excel).
2. Классификация видов пчел по трофическим предпочтениям в выборе фуражировочных растений (набор исходных данных прилагается в виде таблиц Excel).
3. Анализ характера распространения таксона (по выбору учащегося) на определенной территории (по выбору учащегося). Используются открытые базы данных по биологическому разнообразию, например GBIF.
4. Создание микрофотографий гениталий насекомого.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Методы биологического исследования: в экологии»**

Дисциплина "Методы биологического исследования" реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 06.04.01 Биология по очной форме обучения на русском языке.

Место в образовательной программе: Дисциплина "Методы биологического исследования" развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: Экология (общая экология), Ботаника, Зоология беспозвоночных, Зоология позвоночных, Популяционная биология или Популяционная экология, Биогеография или Экологическая география. Дисциплина "Методы биологического исследования" реализуется в первом и втором семестрах в рамках вариативной части дисциплин (модулей) Блока 1 и является базовой для освоения дисциплин: Продукционные процессы, Актуальные проблемы экологии, Глобальная экология, Экология антропогенных ландшафтов, Экология почв.

Дисциплина "Методы биологического исследования" направлена на формирование компетенций:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОК-1 — способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- основные подходы к статистическому анализу данных, полученных с применением биологических методов. - способы сопоставления эмпирических данных в рамках проведения биологических экспериментов.		-навыками методически грамотного построения биологических экспериментов с применение современных методов получения и анализа данных.
ОК-2 — готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		-структурировать большие объемы информации полученные в ходе проведения биологических экспериментов.	-способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования.
ОК-3 — готовность к		-применять на	-навыками

<p>саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p>		<p>практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.</p>	<p>применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p>
<p>ОПК-4 — способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов</p>	<p>- основные подходы к оценке биологического разнообразия; - основные ресурсы с открытыми базами данных по биологическому разнообразию;</p>	<p>- понимать суть требований, предъявляемых к публикациям и материалам в качественных журналах;</p>	<p>- навыками использования микроскопического и фотографического оборудования для получения контрастных снимков малых объектов сложного строения;</p>
<p>ПК-3 — способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную</p>	<p>- актуальное свободно распространяемое ПО для обработки биологических данных;</p>	<p>- правильно составлять матрицы биологических данных в соответствии с задачами исследования; - интерпретировать полученные результаты, исходя из свойств исследуемых</p>	<p>- навыками разведочного анализа экологических данных; - статистическими методами классификации биологических объектов;</p>

аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры		биологических объектов и действующих на них факторов;	
ПК-5 — готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ		- понимать суть требований, предъявляемых к современным проектам, претендующим на получение финансирования;	- владеть навыками составления отчетной документации;

Перечень основных разделов дисциплины:

Рассматриваются подходы и методы биологических исследований в области экологии с учетом специфики квалификационных работ, выполняемых обучающимися.

Российские фонды поддержки научных исследований — РФФИ, РНФ, Совет по грантам Президента РФ. Особенности и правила подачи заявок, требования к результатам проектов и отчетной документации. Возможности для молодых ученых разного уровня образования.

Статистические методы оценки биологического разнообразия "Разнообразие индексов разнообразия". Индексы семейства средних степенных. Непараметрические методы оценки видового богатства. Плюралистический подход к оценке разнообразия.

Ординация и классификация с использованием мер сходства-различия. Кластерный анализ и ординация как методы разведочного анализа данных. Сравнительный анализ результатов обработки данных реальных наблюдений различными методами и на основе разных мер общности.

Возможности свободно распространяемого статистического пакета Past.

Особенности подготовки иллюстративного материала для публикации на примере требований конкретного журнала. Получение комбинированных снимков микроскопических объектов и малых объемных объектов сложного строения с использованием установки на базе ZEISS SteREO Discovery.V20. Обзор некоторого свободно-распространяемого программного обеспечения для создания комбинированных снимков.

Анализ реальных данных о видовом составе и обилии сообщества живых организмов. Анализ реальных данных, полученных в ходе проведения гидробиологических исследований. Получение навыков проведения гидрохимического и гидробиологического анализа состояния водных объектов. Анализ реальных данных, полученных при изучении почвенных агломераций. Формирование представления о базовых методах оценки качества почв.

Общий объем дисциплины – 4 зачетные единицы (144 часа)

Правила аттестации по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости:

Текущий контроль успеваемости проводится по средствам заслушивания докладов обучающихся по результатам выполненных заданий аналитического характера, а также качества подготовки иллюстративных материалов. Оценивание проводится по четырехбалльной шкале (неудовлетворительно-удовлетворительно-хорошо-отлично). Для аттестации по дисциплине необходимо выполнить все задания, и по каждому получить отметку не ниже, чем "удовлетворительно".

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация в I и II семестрах проходит в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое из оценок, полученных в течение семестра. В случае спорных ситуаций студенту предлагается выполнить дополнительное задание, либо ответить на вопросы преподавателей текущего семестра по пройденному материалу.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Биоразнообразие и динамика экосистем: информационные технологии и моделирование. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. 646 с. (6 экз.)

Дополнительная литература

2. Вараксин, Анатолий Николаевич. Статистические модели с коррелированными предикторами в экологии и медицине / А.Н. Вараксин, В.Г. Панов, Ю.И. Казмер ; Ин-т пром. экологии УрО РАН Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2011. 140 с. (число экземпляров в библиотеке НГУ— 1 шт.).
3. Емельянов, Игорь Георгиевич. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем / И.Г. Емельянов; Нац. Акад. наук Украины, Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена, Междунар. Соломонов ун-т и др. Киев : Б.и., 1999. 167 с. (число экземпляров в библиотеке НГУ— 1 шт.).

Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

4. Бывальцев А.М. Шмели (Apidae, Bombus) как модельный объект для изучения пространственно-временной организации сообществ опылителей. URL: https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/556/Bombus_model_object.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Батурина Н.С, Сергеев М.Г. Макрозообентос (ракообразные и мекоптероидные насекомые) лесостепного Приобья: справочник-определитель (электронное учебное пособие) https://fen.nsu.ru/posob/bentos/WEB/index_01.html

Оценочные средства по дисциплине МЕТОДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ: В ЭКОЛОГИИ

Текущий контроль успеваемости:

Текущий контроль успеваемости проводится по средствам заслушивания докладов обучающихся по результатам выполненных заданий аналитического характера, а также качества подготовки иллюстративных материалов. Оценивание проводится по четырехбалльной шкале (неудовлетворительно-удовлетворительно-хорошо-отлично). Для аттестации по дисциплине необходимо выполнить все задания, и по каждому получить отметку не ниже, чем "удовлетворительно".

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация в I и II семестрах проходит в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое из оценок, полученных в течение семестра. В случае спорных ситуаций студенту предлагается выполнить дополнительное задание, либо ответить на вопросы преподавателей текущего семестра по пройденному материалу.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине История

Таблица 10.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации
		Диф. зачет
ОК-1	4. Знать основные подходы к статистическому анализу данных, полученных с применением биологических методов. 5. Знать способы сопоставления эмпирических данных в рамках проведения биологических экспериментов. 6. Владеть навыками методически грамотного построения биологических экспериментов с применением современных методов получения и анализа данных.	+
ОК-2	3. Уметь структурировать большие объемы информации полученные в ходе проведения биологических экспериментов. 4. Владеть способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования.	+
ОК-3	6. Уметь структурировать большие объемы информации полученные в ходе проведения биологических	+

	<p>экспериментов.</p> <p>7. Владеть способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования.</p>	
ОПК-4	<p>1. Знать основные подходы к оценке биологического разнообразия;</p> <p>2. Знать основные ресурсы с открытыми базами данных по биологическому разнообразию;</p> <p>8. Уметь понимать суть требований, предъявляемых к публикациям и материалам в качественных журналах;</p> <p>9. Владеть навыками использования микроскопического и фотографического оборудования для получения контрастных снимков малых объектов сложного строения;</p> <p>10. Знать возможности и ограничения современной аппаратуры.</p>	+
ПК-3	<p>6. Знать актуальное свободно распространяемое ПО для обработки биологических данных;</p> <p>7. Уметь правильно составлять матрицы биологических данных в соответствии с задачами исследования;</p> <p>8. Уметь интерпретировать полученные результаты, исходя из свойств исследуемых биологических объектов и действующих на них факторов;</p> <p>9. Владеть навыками разведочного анализа экологических данных;</p> <p>10. Владеть статистическими методами классификации биологических объектов;</p>	+
ПК -5	<p>3. Уметь понимать суть требований, предъявляемых к современным проектам, претендующим на получение финансирования;</p> <p>4. Владеть навыками составления отчетной документации.</p>	+

Таблица 10.2 Пример

Шкала оценивания	Критерии оценивания результатов обучения
<i>Отлично</i>	1 семестр Все задания за семестр выполнены в полном объеме и в оговоренные сроки. Анализ данных о распространении / обилии / морфометрической изменчивости и т.п. выполнены

	<p>методологически верно. Подготовленные доклады и презентации логично структурированы и снабжены достаточным числом иллюстративного материала. Учащийся аргументированно обосновывает выбор оценочных средств и методов классификации объектов (сообществ, популяций, особей) на их основе. Учащийся способен доказательно интерпретировать полученные результаты на основе свойств анализируемых объектов и параметров среды обитания.</p> <p>Иллюстративные материалы для презентаций и полученные в результате микросъемки фотографии соответствуют требованиям выбранного журнала.</p> <p>Допускаются незначительные и малочисленные недочеты.</p>
<i>Хорошо</i>	<p>Все задания за семестр выполнены в полном объеме и в оговоренные сроки. Тем не менее, были выявлены незначительные но множественные недочеты в аргументации относительно использованных методик, в форме представления результатов и их интерпретации. Подготовленные графические материалы выполнены с нарушением некоторых требований, либо их качество не позволяет четко видеть некоторые морфологические особенности сложного объемного объекта.</p>
<i>Удовлетворительно</i>	<p>Все задания за семестр выполнены в полном объеме, но с опозданиями по срокам. Допущены множественные недочеты. Учащийся испытывает серьезные затруднения в аргументации относительно использованных методик и интерпретации полученных результатов. Нарушены требования при подготовке графических материалов. Качество микроснимков не позволяет четко видеть все морфологические особенности сложного объемного объекта.</p>
<i><u>Неудовлетворитель</u> <u>но</u></i>	<p>Работа учащегося в значительной степени не соответствует перечисленным выше критериям, в частности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пропуски занятий, - все или несколько заданий не выполнены, - задания выполнены, но материалы подготовленных презентаций и докладов не позволяют понять причинно-следственные связи в наборе анализируемых данных, - учащийся не может объяснить различия между основными индексами разнообразия, мерами общности и методами кластерного анализа и ординации, - графические материалы подготовлены с нарушениями требований, а микроснимки плохого качества.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

1. Анализ разнообразия населения шмелей трех лесопарков г. Новосибирск (набор исходных данных прилагается в виде таблиц Excel).
2. Классификация видов пчел по трофическим предпочтениям в выборе фуражировочных растений (набор исходных данных прилагается в виде таблиц Excel).
3. Анализ характера распространения таксона (по выбору учащегося) на определенной территории (по выбору учащегося). Используются открытые базы данных по биологическому разнообразию, например GBIF.
4. Создание микрофотографий гениталий насекомого.