

БШ-87/у

**Белорусский государственный университет**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям  
\_\_\_\_\_ О.И.Чуприс  
\_\_\_\_\_ 2019 г.  
Регистрационный № 6654

**ПРОГРАММА**

**учебной зоолого-ботанической практики**

**для специальностей:**

- 1-31 01 02 Биохимия
- 1-31 01 03 Микробиология

2019 г.

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

С.В. Буга, заведующий кафедрой зоологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

В.Н. Тихомиров, заведующий кафедрой ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

В.И. Хвир, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

О.Ю. Круглова, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

В.Д. Поликсенова, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В.В. Черник, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

А.К. Храмцов, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

---

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой ботаники(протокол № 13 от 08.04.2019 г.);

Кафедрой зоологии(протокол № 35 от 18.04.2019 г.);

Советом биологического факультета  
(протокол № 9 от 30.04.2019 г.)

*Лит*

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для студентов 1 курса очной и 2 курса заочной формы получения высшего образования специальностей 1-31 01 02 Биохимия и 1-31 01 03 Микробиология I ступени. Продолжительность практики для очной формы получения образования составляет 4 недели и проводится во 2 семестре в соответствии с учебными планами УВО № G31-221/уч. 2018 г. и № G31-222/уч. 2018 г., 2 недели для заочной формы получения образования в 4 семестре в соответствии с учебными планами УВО № G31-224/уч. 2018 г. и № G31-225/уч. 2018 г.

Программа разработана в соответствии:

– с Кодексом Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г.;

– в соответствии с пунктом 4 Положения о практике студентов, курсантов, слушателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860;

– с постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 06 04 2015 г. «Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования»;

– с Положением о практике Белорусского государственного университета от 07 02 2014 (Приказ № 46 – ОД.)

Программа разработана на основании образовательного стандарта ОСВО 1-31 01 02-2018 Биохимия, утвержденного 22.12.2018 г., учебных планов УВО № G31-221/уч. 2018 г. и № G31з-224/уч. 2018 г. специальности 1-31 01 02 Биохимия, и образовательного стандарта ОСВО 1-31 01 03-2018 Микробиология, утвержденного 22.12.2018 г., учебных планов УВО № G31-222/уч. 2018 г. и № G31з-225/уч. 2018 г. специальности 1-31 01 03 Микробиология.

**Цель** учебной зоолого-ботанической практики – формирование у студентов целостного представления о единстве живых организмов и среды их обитания, многообразии форм взаимоотношений и взаимосвязей на примере представителей местной флоры и фауны, восприятия каждого биогеоценоза как экосистемы, структура и свойства которой определяются тесным взаимодействием живых организмов между собой и с важнейшими абиотическими факторами; овладение основными методами полевых исследований и закрепление теоретические знания.

**Задачи:**

1) изучение многообразия всех групп живых организмов района практики, их эколого-ценотической приуроченности, приспособлений к условиям существования;

2) освоение методов сбора, лабораторной обработки (идентификации, фиксации, гербаризации, этикетирования) и хранения коллекционных материалов организмов различных систематических групп;

3) выявление экологических особенностей водорослей, грибов, грибоподобных организмов, лишайников, высших растений, беспозвоночных и позвоночных животных в составе определенных экосистем;

4) овладение методами геоботанических исследований, камеральной обработки полученного материала;

5) получение необходимых навыков сбора биологического материала в полевых условиях;

6) определение роли выявленных на практике живых организмов в природе и хозяйственной деятельности человека.

В результате прохождения учебной зоолого-ботанической практики студент должен:

***иметь практический опыт:***

- идентификации представителей различных таксонов в природной среде;
- использования методов диагностики живых организмов разных систематических групп и определения типов сообществ живых организмов;

***уметь:***

- определять представителей региональной фауны и флоры;
- правильно изготавливать и оформлять зоологические и ботанические коллекции, вести научную документацию;

- использовать основные методы и методики научной работы с альгологическими, микологическими, ботаническими и зоологическими объектами;

- корректно применять методы камеральной обработки зоолого-ботанических материалов;

***знать:***

- таксономическое и синтаксономическое разнообразие местной фауны и флоры, систематическое положение, научные названия, особенности биологии и экологии изученных объектов;

- методы диагностики живых организмов разных систематических групп;
- основные методы и методики исследований грибов, грибоподобных организмов, водорослей, лишайников, высших растений, беспозвоночных и позвоночных животных;

- охраняемых и практически значимых представителей животного и растительного мира;

- основные аспекты проблемы биологических инвазий, примеры чужеродных видов животных и растений в современной фауне и флоре Беларуси.

**Место проведения практики:** биологический факультет БГУ, спортивно-оздоровительный комплекс «Бригантина» БГУ (Молодечненский район, Минская область). Базы практики должны обеспечивать разнообразие природных сообществ для реализации в полном объеме программы практики, соответствовать безопасному проведению учебных занятий, располагать необходимыми условиями быта студентов и преподавателей (жилищные условия, пи-

тание, медицинское обслуживание, соблюдение санитарно-гигиенических и противопожарных норм).

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Учебная зоолого-ботаническая практика направлена на формирование у студентов практических умений и навыков, закрепление теоретических знаний по учебным дисциплинам «Основы ботаники», «Основы зоологии», и подготовку к изучению последующих учебных дисциплин («Микробиология», «Систематика микроорганизмов», «Микробные объекты в биотехнологии», «Культивирование микроорганизмов», «Биологически активные вещества», «Биохимия лекарственных растений»).

### Раздел 1. ЗООЛОГИЯ

#### 1.1 БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

**Водные беспозвоночные животные.** Водные беспозвоночные – обитатели водоемов разного типа, их сбор, камеральная обработка, идентификация таксономической принадлежности, зарисовка путем сбора материала на экскурсиях. Оборудование для коллектирования и учетов водных беспозвоночных.

Основные таксономические группы водных беспозвоночных: простейшие, губки, кишечнополостные, турбеллярии, нематоды, коловратки, олигохеты, пиявки, мшанки, жаброногие, листоногие и веслоногие ракообразные, остракоды, высшие раки, водные клещи, имаго и личинки насекомых, брюхоногие и двустворчатые моллюски. Основные экологические группы водных животных: планктон, нектон, нейстон, бентос. Планктонные формы, таксономическое разнообразие и приспособления для флотирования, хозяйственно значимые представители группы. Донные беспозвоночные (бентос) непроточных водоемов разного типа, их основные таксономические и экологические группы.

Практически значимые группы водных беспозвоночных: массовые переносчики возбудителей инфекционных заболеваний (комары, мошки и другие кровососущие членистоногие), кормовые объекты рыб (коловратки, олигохеты, личинки насекомых, ракообразные); организмы, участвующие в биологической очистке водоемов (инфузории, губки, коловратки, двустворчатые моллюски); вредители прудовых рыбных хозяйств (инфузории, ракообразные, клопы и водные жуки, личинки стрекоз). Содержание водных беспозвоночных животных в лабораторных условиях.

**Наземные беспозвоночные животные.** Наземные беспозвоночные – обитатели почвы и подстилки (почвенные олигохеты, паукообразные, ракообразные, многоножки, почвенные и напочвенные насекомые, наземные моллюски), основные методы их сбора, препаровки и определения. Особенности биологии и экологии почвенных и напочвенных беспозвоночных. Бес-

позвоночные животные – обитатели биотопов открытого и закрытого типа – представители основных эколого-систематических групп: стрекозы, таракановые, прямокрылые, уховертки, равнокрылые хоботные, полужесткокрылые, жесткокрылые, сетчатокрылые, скорпионовые мухи, двукрылые, перепончатокрылые, чешуекрылые; антофильные насекомые, минирующие насекомые, членистоногие-галлообразователи, паукообразные, моллюски.

Основы техники создания зоологические коллекции, этикетирование и монтаж материала, идентификация таксономической принадлежности представителей основных эколого-таксономических групп беспозвоночных.

Практически значимые группы беспозвоночных животных: вредители культивируемых и других хозяйственно ценных растений (вредители сельскохозяйственных культур, леса и древесины, зеленых насаждений, декоративных и лекарственных растений; диагностика вредителей по повреждениям); массовые переносчики возбудителей инфекционных заболеваний (клещи, синантропные насекомые); полезные насекомые (медоносная пчела, шмели и другие опылители, муравьи, энтомофаги вредителей растений). Охраняемые виды беспозвоночных животных фауны Беларуси.

## 1.2 ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

**Позвоночные животные различных биоценозов.** Условия жизни рыб в водоемах. Знакомство с орудиями, методами и способами отлова рыб. Видовой состав рыб. Состав ихтиофауны бассейнов, отдельных водоемов и водотоков). Определение рыб. Распределение различных видов амфибий и рептилий по биотопам. Изучение состава пищи путем анализа содержимого желудков отловленных особей. Методы исследования сообществ птиц. Количественные учеты птиц: относительные и абсолютные. Птицы сосновых, еловых, широколиственных, мелколиственных и смешанных лесов, верховых, водоемов различного типа, побережий, полей, лугов, выгонов, опушек, просек, полян, антропогенного ландшафта. Типы гнезд птиц и их связь с типами развития птенцов. Распределение различных млекопитающих по биотопам. Основные методы териологических исследований. Определение отловленных животных. Значение млекопитающих в народном хозяйстве и медицине. Способы борьбы с вредными млекопитающими. Редкие и занесенные в Красную книгу Беларуси позвоночные животные.

**Ознакомление с полевыми методами изучения животных.** Организация и планирование исследовательской работы. Техническое обеспечение и реализация исследований с учетом специфики конкретных зоологических объектов. Основные методы учетов, определения численности, плотности и биомассы беспозвоночных животных. Установление трофических и симбиотических взаимоотношений беспозвоночных животных в биоценозах. Наблюдения у гнезда за интенсивностью кормления, составом пищи (визуально или с помощью бинокля), за очисткой гнезда. Методы количественного

учета птиц (маршрутный, на пробных площадках и др.). Методы учета млекопитающих (методы ловушко-суток, ловушко-линий, пробных площадок).

## Раздел 2. БОТАНИКА

### 2.1 АЛЬГОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ

Учебная практика по этому разделу предусматривает изучение водорослей, грибов и грибоподобных организмов, лишайников в конкретной экологической обстановке. Объекты должны представлять основные систематические и экологические группы водорослей, грибов и грибоподобных организмов, лишайников. Изучаются представители основных таксонов.

**Водоросли.** Отделы: Зеленые, Харовые, Желтозеленые, Диатомовые.

Экологические группировки водорослей: планктонные, нейстонные, бентосные, наземные (аэрофильные), почвенные. Водоросли токсигенные; съедобные; применяемые в медицине.

Влияние абиотических (свет, температура, рН) и биотических факторов на рост водорослей.

Методы сбора водорослей. Сбор фитопланктона, перифитона, фитобентоса. Качественное изучение водорослей. Методика количественного учета водорослей.

**Грибы и грибоподобные организмы.** Отделы Оомикота, Хитридиомикота, Зигомикота (класс Зигомицеты), Аскомикота (класс Архиаскомицеты, порядок Тафринальные; класс Аскомицеты, группы порядков Клейстомицеты, Пиреномицеты, Дискомицеты; класс Локулоаскомицеты), Базидиомикота (класс Базидиомицеты, группы порядков Гименомицеты и Гастеромицеты; класс Устилягиномицеты (порядки Экзобазидиальные и Головные), класс Урединиомицеты (порядок Ржавчинные). В отделе Дейтеромикота изучаются порядки Гифомицеты, Меланкониальные, Сферопсидальные и их важнейшие представители.

Экологические группы грибов и грибоподобных организмов: сапротрофы, ксилотрофы, копротрофы, микотрофы, паразиты, водные грибы, микоризообразователи и др. Съедобные и ядовитые грибы. Лекарственные грибы. Культивируемые грибы. Влияние факторов среды на развитие грибов и грибоподобных организмов.

Маршрутный метод сбора материала. Методы качественного и количественного учета макро- и микромицетов, степени поражения растений паразитами и распространенности возбудителей микозов.

**Лишайники (класс Сумчатые лишайники).** Экологические группы лишайников: эпигейные, эпифитные, эпилитные. Основные морфотипы лишайников: накипные, листоватые, кустистые. Лишайники гомеомерные и гетеромерные. Лишайники как индикаторы состояния среды. Лишайники как экониша для беспозвоночных. Лекарственные лишайники.

Формы взаимосвязей водорослей, грибов, грибоподобных организмов и лишайников с высшими растениями и животными. Охраняемые виды.

## 2.2. ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ

Ведущая роль высших растений в образовании растительного покрова Беларуси. Биологические и экологические группы высших растений. Их значение в природе и хозяйственной деятельности. Основные ресурсные группы хозяйственно-полезных растений (пищевые, лекарственные, кормовые, декоративные и др.). Растения Красной книги Республики Беларусь. Значение охраняемых территорий в сохранении богатства флоры. Правила посещения охраняемых территорий.

Методы исследования флоры; сбора, высушивания растений. Определение образцов, этикетирование, оформление гербария, подготовка научной документации ботанических материалов. Оборудование, используемое при изучении флоры и подготовке гербария.

Высшие растения лесных сообществ. Разнообразие лесов Беларуси.

Растения светлохвойных, темнохвойных, широколиственных, мелколиственных и смешанных лесов. Эколого-биологические и морфологические особенности, видовой состав древостоя, подлеска и напочвенного покрова.

Флористическое богатство пойменных (заливных) и внепойменных (материковых) суходольных и низинных лугов и др. Агробиологические группы луговых растений: злаки, осоковые, бобовые, разнотравье. Разнообразие жизненных форм, экологические особенности луговых растений.

Флористический состав низинных, переходных и верховых болот.

Разнообразие жизненных форм. Влияние экологических факторов.

Растения прибрежных и водных местообитаний. Экологические, биологические и анатомо-морфологические особенности, видовой состав гигрофитов и гидрофитов.

Представители синантропных растительных сообществ (агрофитоценозов, обочин автомобильных и полевых дорог, железнодорожных магистралей, мелиоративных каналов, паровых полей, пустырей, карьеров, рудеральных и других местообитаний). Культивируемые растения. Многообразие биологических групп сегетальных и рудеральных растений, их приспособления к быстрому размножению и расселению.

Идентификация таксономической принадлежности собранных растений (отдел, класс, семейство, род, вид и др.). Дихотомический ключ. Морфологические признаки, используемые в таблицах для определения таксонов: жизненные формы растений, типы корневых систем, видоизменения корней. Морфологические типы стеблей по направлению и характеру роста. Особенности строения листа (форма основания, верхушки, край листа; разнообразие форм простых листьев с цельной и расчлененной листовой пластинкой,



сложных листьев; типы жилкования; характер опушения; способы прикрепления листьев к стеблю и т. д.). Видоизменения подземных и надземных побегов и их частей. Разнообразие строения репродуктивных органов различных таксонов (особенности околоцветника, андроцея, гинецея, тип завязи; простые, сложные рацемозные (ботрические) и цимозные соцветия, сочные и сухие плоды, семена и др.).

Основные таксоны высших споровых: Плаунообразные – Lycopodiophyta, Хвощеобразные – Equisetophyta, Папоротникообразные – Polypodiophyta и семенных растений: Голосеменные – Pinophyta (Gymnospermae), Покрытосеменные – Magnoliophyta (Angiospermae).

Современное господство покрытосеменных растений. Основные семейства флоры Беларуси, наиболее важные в практическом отношении.

Класс Двудольные – Magnoliopsida (Dicotyledoneae): семейства Сложноцветные (Астровые) – Compositae (Asteraceae), Розовые – Rosaceae, Бобовые (Мотыльковые) – Fabaceae (Papilionaceae, Leguminosae), Крестоцветные (Капустные) – Cruciferae (Brassicaceae), Норичниковые – Scrophulariaceae, Гвоздичные – Caryophyllaceae, Губоцветные (Яснотковые) – Labiatae (Lamiaceae), Зонтичные (Сельдерейные) – Umbelliferae (Apiaceae), Лютиковые – Ranunculaceae.

Класс Однодольные – Liliopsida (Monocotyledoneae): семейства Злаки (Мятликовые) – Gramineae (Poaceae), Осоковые – Cyperaceae, Орхидные – Orchidaceae, Лилейные – Liliaceae.

Характеристика семейств (строение вегетативных и репродуктивных органов, формулы и диаграммы цветков, экологические особенности, местобитания видов, значение, охраняемые виды флоры Беларуси). Их представители в составе флоры района практики.

Систематическое положение собранных видов, их русское и латинское названия. Контрольное определение растений.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Организация практики

Практика осуществляется согласно составленному и утвержденному календарному графику. Студенты последовательно проходят все разделы практики. На изучение каждого из разделов «Зоология» и «Ботаника» отводится 2 недели на очной форме, 1 неделя – заочной форме.

Перед началом работ на практике производится инструктаж студентов по технике безопасности с оформлением соответствующей документации.

Студенты самостоятельно проводят камеральную обработку собранного материала, изготовление коллекций, оформление первичной зоологической и ботанической документации (этикетирование материала, составление списков собранных объектов в соответствии с принятой систематикой).

### Экскурсии во время практики

1. Водные беспозвоночные животные.
2. Наземные беспозвоночные животные.
3. Позвоночные животные различных биоценозов.
4. Водоросли различных местообитаний.
5. Грибы, грибоподобные организмы и лишайники различных биоценозов.
6. Высшие растения различных фитоценозов.

Продолжительность каждой экскурсии составляет в среднем 2-3 часа.

Место проведения экскурсий: биогеоценозы в окрестностях баз практики.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение

#### *Перечень основной литературы*

1. Бавтуто Г.А. Учебно-полевая практика по ботанике / Г.А. Бавтуто. Минск: Вышэйшая школа, 1990.
2. Бурко Л.Д. Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных / Л.Д. Бурко, А.А. Митянин. Минск: БГУ, 2004.
3. Бурко Л.Д. Позвоночные животные Беларуси: Учеб.пособие для студентов биол. фак. спец.1-31 01 01 «Биология» и 1-33 01 01 «Биоэкология» / Л.Д. Бурко, В.В. Гричик. Минск: БГУ, 2005.
4. Бурко Л.Д. Методические указания к самостоятельным работам по курсу «Зоология позвоночных» / Л.Д. Бурко, Н.Е. Бурко. Минск: БГУ, 2006.
5. Великанов Л.Л. Полевая практика по экологии грибов и лишайников / Л.Л. Великанов, И.И. Сидорова, Г.Д. Успенская. М.: Изд-во МГУ, 1980.
6. Гуленкова М.А. Летняя полевая практика по ботанике / М.А. Гуленкова, А.А. Красникова. М.: Просвещение, 1986.

7. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / пред. редкол. И.М. Качановский. Минск: Бел Эн, 2015.
8. Птушкі Еўропы. Палявы вызначальнік / аг. рэд. М. Нікіфарова. Минск: Навуковае выдавецтва ПВН, 2000.
9. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Минск: БелЭн, 2015.
10. Лемеза Н.А. Альгология и микология. Практикум / Н.А. Лемеза. Минск: Вышэйшая школа, 2008.
11. Лемеза Н.А. Учебная практика по геоботанике. Часть 1. Лесная и синантропная растительность / Н.А. Лемеза, М.А. Джус, В.Н. Тихомиров. Минск: БГУ, 2007.
12. Лемеза Н.А. Геоботаника. Учебная практика / Н.А. Лемеза, М.А. Джус. Минск: Вышэйшая школа, 2008.
13. Летняя практика по геоботанике: Практическое руководство / Под ред. В.С. Ипатова. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983.
14. Мамаев Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР / Б.М. Мамаев, С.И. Медведев, Ф.Н. Правдин. М.: Высшая школа, 1976.
15. Насекомые наших лесов / Э.И. Хотько [и др.]. Минск: Белорусская наука, 2008.
16. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г.А. Новиков. М.: Советская наука, 1953.
17. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова. Минск: Дизайн ПРО, 1999.
18. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1. М.: Советская наука, 1951; Вып. 14. Л.: Наука, 1983.
19. Плавильщиков К.Н. Определитель насекомых / К.Н. Плавильщиков. М., 1994.
20. Работнов Т.А. Фитоценология / Т.А. Работнов. М.: МГУ, 1992.
21. Райков Б.Л. Зоологические экскурсии / Б.Л. Райков, М.Я. Римский-Корсаков. М.: Торикал, 1994.
22. Старостенкова М.М. Учебно-полевая практика по ботанике / М.М. Старостенкова. М.: Высшая школа, 1990.
23. Федорук А.Т. Ботаническая география. Полевая практика / А.Т. Федорук. Минск: БГУ, 1976.
24. Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны / Е.М. Хейсин. М.: Учпедгиз, 1962.
25. Черник В.В. Систематика высших растений. Покрытосеменные. Класс Двудольные / В.В. Черник, М.А. Джус, Т.А. Сауткина, В.Н. Тихомиров. Минск: БГУ, 2010.
26. Черник В.В. Систематика высших растений. Покрытосеменные. Класс Однодольные / В.В. Черник, М.А. Джус. Минск: БГУ, 2012.

27. Шалапенко Е.С. Беспозвоночные животные водных и наземных экосистем Беларуси: пособие для студентов биологического факультета / Е.С. Шалапенко, Т.И. Запольская. Минск: БГУ, 2012.
28. Шалапенко Е.С. Руководство к летней учебной практике по зоологии беспозвоночных / Е.С. Шалапенко, Т.И. Запольская. Минск: Вышэйшая школа, 1988.
29. Шалапенко Е.С. Краткий определитель водных беспозвоночных / Е.С. Шалапенко, Ж.Е. Мелешко. Минск: БГУ, 2005.
30. Шуканов А.С. Летняя учебная практика по альгологии и микологии / А.С. Шуканов, А.И. Стефанович, В.Д. Поликсенова, А.К. Храмцов. Минск: БГУ, 2007.

### *Перечень дополнительной литературы*

1. Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа / А.С. Бондарцев. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953.
2. Гирилович И.С. Грибоподобные организмы (порядок Peronosporales) Беларуси / И.С. Гирилович. Минск: БГУ, 2013.
3. Гирилович И.С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси / И.С. Гирилович. Минск: БГУ, 2018.
4. Горбач Н.В. Определитель лишайников / Н.В. Горбач. Минск: Наука и техника, 1965.
5. Горбач Н.В. Лишайники Белоруссии / Н.В. Горбач. Минск: Наука и техника, 1973.
6. Горбунова Н.П. Малый практикум по низшим растениям / Н.П. Горбунова, Е.С. Ключникова, Н.А. Комарницкий и др. М.: Высшая школа, 1986.
7. Довгайло К.Е. Дневные бабочки Республики Беларусь / К.Е. Довгайло, И.А. Солодовников, Н.И. Рубин. Минск, 2003.
8. Жизнь пресных вод СССР Т. IV / Под ред. акад. Е.Н. Павловского и проф. В.И. Жадина. М.; Л.: Учпедгиз, 1956.
9. Жуков П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П.И. Жуков. Минск: Наука и техника, 1988.
10. Земнаводныя. Паўзуны: Энц. даведнік / М.М. Пікулік [і інш.]. Минск: БелЭн, 1996.
11. Зерова М.Я. Атлас грибов Украины / М.А. Зерова. Киев: Наукова думка, 1974.
12. Козлов Н.А. Атлас-определитель беспозвоночных / Н.А. Козлов, И.И. Олигер. М.: Просвещение 1991.
13. Корнелио М.П. Школьный атлас-определитель бабочек / М.П. Корнелио. М.: Просвещение, 1986.
14. Купревич В.Ф. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 1 / В.Ф. Купревич, В.И. Ульянищев. Минск: Наука и техника, 1975.
15. Лемеза Н.А. Методические указания по геоботаническому изучению водной и прибрежной растительности / Н.А. Лемеза. Минск: БГУ, 1985.

16. Липин А.Я. Пресные воды и их жизнь / А.Я. Липин. М.: Учпедгиз, 1950.
17. Лопатин И.К. Жуки-листоеды фауны Белоруссии и Прибалтики / И.К. Лопатин. Минск: Вышэйшая школа, 1986.
18. Михеева Т. М. Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог / Т.М. Михеева. Минск: БГУ, 1999.
19. Новожилов Ю.К. Миксомицеты. (Определитель грибов России. Отдел Слизевика. Вып. 1) / Ю.К. Новожилов. СПб.: Наука, 1993.
20. Никифоров М.Е. Птицы Белоруссии. (Справочник- определитель гнезд и яиц) / М.Е. Никифоров, Б.В. Яминский, Л.П. Шкляр. Минск: Вышэйшая школа, 1989.
21. Никифоров М.Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М.Е. Никифоров, А.В. Козулин, В.В. Гричик, А.К. Тишечкин. Минск: Изд. Н.А. Королев, 1997.
22. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб.: ЗИН РАН, 1994.
23. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб., 1995.
24. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Моллюски и членистоногие / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб.: ЗИН РАН, 1997.
25. Определитель низших растений. Водоросли. М.: Советская наука. Т. 1. 1953; Т. 2. 1953.
26. Определитель низших растений. Т.3. Миксомицеты и грибы. М.: Советская наука, 1954.
27. Определитель низших растений. Т.4. Грибы. М.: Советская наука, 1956.
28. Определитель низших растений. Т. 5. Лишайники. Актиномицеты. Бактерии. М.: Высшая школа, 1960.
29. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. Т.1-3 / Н.М. Пидопличко. Киев: Наукова думка, 1977–1978. Т. 1, 1977; Т. 2, 1977; Т. 3, 1978.
30. Пикулик М.М. Земноводные Белоруссии / М.М. Пикулик. Минск: Наука и техника, 1985.
31. Пикулик М.М. Пресмыкающиеся Белоруссии / М.М. Пикулик, С.В. Косов, В.А. Бахарев. Минск: Наука и техника, 1988.
32. Сержанин И.Н. Определитель млекопитающих Белоруссии / И.Н. Сержанин, Ю.И. Сержанин, В.В. Слесаревич. Минск: Наука и техника, 1967.
33. Сержанина Г.И. Шляпочные грибы Белоруссии / Г.И. Сержанина. Минск: Наука и техника, 1984.

34. Савицкий Б.П. Млекопитающие Беларуси / Б.П. Савицкий, С.В. Кучмель, Л.Д. Бурко. Минск: БГУ, 2005.
35. Солдатенкова Ю.П. Малый практикум по ботанике. Лишайники / Ю.П. Солдатенкова. М.: Изд-во МГУ, 1977.
36. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 2 / В.И. Ульянищев. Л.: Наука, 1978.
37. Фауна временных водоемов Беларуси / Л.Л. Нагорская [и др.]; НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам. Минск: Беларус. навука, 2009.
38. Федюшин А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. Минск: Наука и техника, 1967.
39. Флора Беларуси. Грибы: в 7 т. Т. 1. Boletales. Amanitales. Russulales / О.С. Гапиенко, Я.А. Шапорова; под ред В.И. Парфенова. Минск: Беларус. навука, 2012.
40. Флора Беларуси. Грибы: в 7 т. Т. 2: Анаморфные грибы, Кн. 1: Темноокрашенные гифомицеты / Д.Б. Беломесяцева, Т.Г. Шабашова; под ред В.И. Парфенова. Минск: Беларуская навука, 2015.
41. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т., под ред. В.И. Парфенова. Минск: Беларуская навука. Т. 1, 2009; Т. 2, 2013; Т. 3, 2017.
42. Хохряков М.К. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М.К. Хохряков [и др.]. Л.: Колос, 1984.
43. Черник В.В. Высшие споровые растения: курс лекций / В.В. Черник. Минск: БГУ, 2008.
44. Яцына А.П. Практикум по лишайникам / А.П. Яцына, Л.М. Мержвинский. Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012.
45. Сауткин Ф.В. Инвазивные виды наземных беспозвоночных Беларуси: учеб.-метод. пособие / Ф.В. Сауткин, Д.Г. Жоров, О.В. Синчук, Д.Л. Петров, С.В. Буга. Минск: БГУ, 2015.
46. Янчуревич О.В. Беспозвоночные и позвоночные животные в консорциях красивоплодных кустарников зеленых насаждений: учеб.-метод. пособие / О.В. Янчуревич, В.В. Сахвон, Ф.В. Сауткин, А.В. Рыжая. Минск: БГУ, 2012.
47. Петров Д.Л. Фитофаги – вредители кустарниковых растений / Д.Л. Петров, Ф.В. Сауткин, В.В. Иванов. Минск: БГУ, 2011.
48. Буга С.В. Фитофаги – вредители древесных растений урбоценозов Минска и Гродно: учеб.-метод. пособие / С.В. Буга, Д.Л. Петров, А.В. Рыжая, Ф.В. Сауткин. – Минск: БГУ, 2010.
49. Буга С.В. Нетератформирующие фитофаги – вредители орнаментальных растений: учеб.-метод. пособие / С.В. Буга, Ф.В. Сауткин, Н.В. Лещинская, Л.А. Сербина. Минск: БГУ, 2009.
50. Жоров Д.Г. Тли (Aphidoidea) интродуцированных растений: методические рекомендации по определению / Д.Г. Жоров, С.В. Буга. Минск: БГУ, 2017.
51. Синчук О.В. Определитель муравьев (Hymenoptera: Formicidae) Беларуси: учеб. материалы / О.В. Синчук. Минск: БГУ, 2015.

52. Сауткин Ф.В. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов: учеб.-метод. пособие / Ф.В. Сауткин. Минск: БГУ, 2013.

53. Синчук О.В. Количественная оценка поврежденности инвазивными минирующими насекомыми листовых пластинок декоративных древесных растений: учеб.материалы / О.В. Синчук, А.С. Рогинский, В.В. Данилёнок, Д.А. Гончаров, А.Б. Трещева. Минск: БГУ, 2016.

54. Петров Д.Л. Тераформирующие членистоногие – вредители зеленых насаждений Беларуси: справ.-метод. пособие / Д.Л. Петров, С.В. Буга. Минск: БГУ, 2008.

### Методические указания по прохождению практики

В период практики по разделу «Зоология» студенты работают бригадами по 3 человека. Бригада должна собрать, идентифицировать и научно оформить материал, включающий 28 видов наземных беспозвоночных, 12 видов водных беспозвоночных и 25 видов позвоночных животных.

В период практики по разделу «Ботаника» студенты работают группами по 2 человека. Группа должна собрать, идентифицировать и документально оформить материал, включающий 10 видов водорослей, 15 видов грибов и грибоподобных организмов, 5 видов лишайников, 40 видов высших споровых и семенных растений из разных семейств.

Методические рекомендации по сбору материала, его обработке и анализу опубликованы в соответствующих учебных пособиях, приведенных в списке.

### Требования по составлению отчета

Отчетными материалами по разделу «Зоология» являются:

а) *составленная бригадой* коллекция наземных видов беспозвоночных (в таксономическом порядке), снабженных географическими и определительными этикетками, – 28 видов, а также водных беспозвоночных – 12 видов (раковины моллюсков – на планшете),

б) *индивидуально* оформленный альбом с рисунками водных беспозвоночных, их систематическим положением и кратким описанием их биологии (в случае сходства в биологии у близкородственных видов описание включает характеристику морфологических отличий между этими видами). Все записи и рисунки делаются *только карандашом*.

в) *индивидуально* оформленный отчет о прохождении практики, включающий список видов водных и наземных беспозвоночных, *распределенных по биотопам*, списки видов вредителей и видов, полезных для деятельности человека,

г) *индивидуально* оформленный лабораторно-полевой дневник (блокнот либо тетрадь), включающий полевые наблюдения за 25 видами позвоночных животных, их систематическое положение, и краткое описание их биологии.

Отчетными материалами по разделу «**Ботаника**» являются:

– отчет, где приводятся цель, задачи практики, методика работы, описание экскурсий и краткая характеристика проделанной работы, систематический список собранных и определенных объектов.

– альбом с рисунками 10 видов собранных и идентифицированных водорослей. В альбоме приводятся латинские названия водорослей и их систематическое положение, экологическая группа. Каждый рисунок должен иметь подрисуночную подпись и обозначения необходимых структур.

– коллекция (гербарий) 20 видов грибов, грибоподобных организмов и лишайников. Объекты должны быть снабжены научно оформленными этикетками с указанием латинского названия вида, его систематического положения, частоты встречаемости, места сбора (административное положение, фитоценоз), даты сбора и фамилий коллекторов. Для паразитных организмов записываются также названия хозяев и степень их поражения. На этикетках приводятся зарисовки спороношений, плодовых тел и, при необходимости, размеры структур, учтенных при определении.

– гербарий 40 видов сосудистых растений, собранных в период практики. Растения должны быть хорошо высушены, снабжены научно оформленными этикетками с указанием латинского и русского названий семейства, вида, места сбора (административное положение, фитоценоз), частоты встречаемости, даты сбора и фамилий коллекторов. Растения в Гербарии располагаются по семействам согласно Списку.

### **Подведение итогов практики**

Формой текущей аттестации по учебной зоолого-ботанической практике является дифференцированный зачет.

*Итоговая оценка по учебной зоолого-ботанической практике* (минимум 4, максимум 10 баллов) определяется по формуле:

$$\text{Итоговая оценка} = X \times 0,5 + Z \times 0,5,$$

где  $X$  – оценка по разделу «Зоология»,

$Z$  – оценка по разделу «Ботаника».

При ответе на зачете по разделу «**Зоология**» студенты должны знать для каждого из изученных во время прохождения практики видов: систематическое положение на латинском, а также русском языке, признаки, которые лежат в основе выделения высших таксонов (типов, подтипов, классов, подклассов), а также отрядов и, для насекомых и паукообразных, – семейств, особенности биологии (питание, размножение, жизненные циклы) и экологии (биотопическую приуроченность, сезонную/суточную активность), роль в природе и для хозяйственной деятельности человека; методы изучения позвоночных животных.



### **Структура рейтинговой системы по разделу «Зоология»**

Для оценки работы студентов водится *плавающая рейтинговая система оценки* (т.е. рейтинговая оценка не фиксированная, может быть понижена вследствие нарушение правил техники безопасности, пропусков занятий, отсутствия ответа или крайне несодержательного ответа на зачете). Максимальная рейтинговая оценка – 4 балла. Рейтинговая оценка используется при выставлении итоговой оценки при проведении устного зачета. Пропуск занятия без уважительной причины, отсутствие на экскурсии (в том числе по причине опоздания) снимают один балл рейтинга за каждый такой случай. Нарушение правил техники безопасности – два балла за каждый такой случай.

### **Структура рейтинговой оценки по подразделу «Беспозвоночные животные»**

Вид отчетности	альбом	работа в лаборатории	работа на экскурсии	коллекция
количество баллов	0–1,5	0–1	0–1	0–0,5
примечание	качественное выполнение рисунков и их соответствие конкретному биологическому виду, наличие полного таксономического положения вида, состояние альбома	качество фиксации и обработки зоологического материала, бережное сохранение экземпляров, не вошедших в коллекцию, самостоятельность в определении видов, навыки работы с определителями (умение использовать определительные таблицы, знание специальной терминологии)	навыки полевой работы: самостоятельность и инициативность в сборе материала, внимательное и качественное выполнение методики сбора беспозвоночных, сохранение целостности экземпляра для последующей обработки и определения, внимательное отношение к охраняемым видам	качество оформления коллекции (информативность этикеток, сохранность биологических объектов)

Оценка по промежуточному зачету по подразделу «Беспозвоночные животные» выставляется по формуле:

$$X = A + B,$$

где  $A$  – рейтинговая оценка за работу в течении практики, от 1,5 до 4,  
 $B$  – балл на дифференцированном зачете, от 1 до 6.

### **Структура рейтинговой оценки по подразделу «Позвоночные животные»**

Вид отчетности	лабораторно-полевой дневник	работа в лаборатории
количество баллов	0–2,5	0–1,5

примечание	качественное выполнение рисунков и их соответствие конкретному биологическому виду, наличие полного таксономического положения вида, содержание дневника	самостоятельность в определении видов, навыки работы с определителями (умение использовать определительные таблицы, знание специальной терминологии), бережное отношение к зоологическим образцам
------------	--	---

Оценка по промежуточному зачету по подразделу «Позвоночные животные» выставляется по формуле:

$$Z = A + B,$$

где  $A$  – рейтинговая оценка за работу в течении практики, от 1,5 до 4,  
 $B$  – балл на дифференцированном зачете, от 1 до 6.

**Условия допуска к сдаче зачета:**

1. Занятия, пропущенные по неуважительной причине, должны быть отработаны в обязательном порядке до дифференцированного зачета.
2. Рейтинговые оценки по каждому подразделу практики должны быть не ниже 1,5.
3. Предоставление к зачету всех отчетных материалов.
4. Для студентов, имеющих низкий рейтинг по одному или обоим разделам практики (2 балла и ниже, а также для тех, у кого работа в лаборатории оценена на 0 баллов), перед зачетом дается контрольное определение из видов, не включенных в их коллекцию. Неправильное определение (верное определение беспозвоночных должно быть проведено минимум до семейства, позвоночных – до вида!) ведет к автоматической переэкзаменовке. Для контрольного определения дается только одна попытка (1 экземпляр)

Итоговая оценка по разделу «Зоология» выставляется только в случае успешной сдачи дифференцированного зачета (4 балла и выше) по каждому подразделу практики. Итоговая оценка по разделу «Зоология» (минимум 4, максимум 10 баллов) определяется по формуле:

$$\text{Итоговая оценка} = X \times 0,5 + Z \times 0,5,$$

где  $X$  – оценка по подразделу «Беспозвоночные животные»,  
 $Z$  – оценка по подразделу «Позвоночные животные».

При выставлении оценки по разделу «Ботаника» учитывается знание русских и латинских названий представленных объектов, их систематического положения, биологических особенностей (строение, размножение, цикл развития), экологической приуроченности, значения в биосфере и хозяйственной деятельности человека; знание морфологической характеристики 8 из 10 ведущих семейств флоры Беларуси: Лютиковые (Ranunculaceae), Гвоздичные (Caryophyllaceae), Крестоцветные (Cruciferae, или Brassicaceae), Розовые (Rosaceae), Бобовые (Fabaceae, или Papilionaceae, Leguminosae), Зонтич-

ные (Umbelliferae, или Apiaceae), Губоцветные (Labiatae, Lamiaceae), Сложноцветные (Compositae, или Asteraceae), Осоковые (Cyperaceae), Злаки (Gramineae, или Poaceae), образцы растений которых имеются в Гербарии.

Оценивается также качество оформления альбома, коллекции, гербария, знание методик исследования биоразнообразия, а также умение выполнить контрольное определение.

**Структура рейтинговой оценки по разделу «Ботаника»**

№ п/п	Название контролируемого мероприятия (задания программы и т. д.)	Форма контроля	Максимальное количество баллов
1	Самостоятельность при определении растений, водорослей, грибов, лишайников.	Оценка работы	10
2	Качество представленного гербария и коллекций.	Оценка работы	10
3	Качество подготовки простейшей ботанической документации (этикеток, отчета).	Оценка работы	10
<b>Средний балл за работу в течение практики (А)</b>			<b>10</b>
4	Дифференцированный зачет (Б)	Устный ответ	10

Итоговая оценка (минимум 4, максимум 10 баллов) определяется по формуле:

$$\text{Итоговая оценка} = A \times 0,4 + B \times 0,6,$$

где  $A$  – средний балл за работу в течение практики,  
 $B$  – балл на дифференцированном зачете.

**Условия допуска к дифференцированному зачету:**

1. Занятия, пропущенные по неважной причине, должны быть отработаны в обязательном порядке.
2. Оценка работы по каждому заданию программы практики должна быть положительной.
3. Средняя оценка по результатам работы в течение практики не менее 4 баллов.

Итоговая оценка по разделу «Ботаника» выставляется только в случае успешной сдачи дифференцированного зачета (4 балла и выше) по каждому подразделу практики.

Текущая аттестация по результатам разделов практики «Зоология» и «Ботаника» проводится в день завершения их прохождения. Дифференцированный зачет принимается при наличии у студента обязательной отчетной документации (полевые дневники, иллюстрированные собственными зарис-

совками или фотографическими материалами, коллекции (гербарии), списки собранных и идентифицированных видов.).

Студент, не выполнивший программу практики, повторно направляется на практику в свободное от обучения время, но не более одного раза.

**Другая значимая информация**

***Образец оформления титульного листа отчета по практике:***

**Белорусский государственный университет**

**Биологический факультет**

**Кафедра зоологии / Кафедра ботаники**

**Отчет**

**об учебной зоолого-ботанической практике  
по разделу «Зоология» / «Ботаника»**

студентов 1 курса

ФИО

Специальности

1 31 01 02 Биохимия /

1-31 01 03 Микробиология

Руководитель практики

ФИО, должность

2019 г.

*Пример оформления содержания отчета по практике:*

Введение (цель и задачи практики)  
Место и время прохождения практики  
Материал и методы исследования  
Описание экскурсий  
Список собранных объектов  
Список использованных источников