

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	06.03.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Общая биология
4.	Дисциплина (модуль)	Биологический мониторинг
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2016

I. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные

преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в словарь терминов, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.3 Методические рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

6. сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
7. обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
8. фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
9. готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

10. работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
11. пользоваться реферативными и справочными материалами;
12. контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
13. обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
14. пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
15. использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словопереводы, обобщения, конкретизации, примеры, толкования, «словотворчество»;
16. повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
17. обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
18. использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а также основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

19. внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
20. внимательно прочитать рекомендованную литературу;
21. составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.5 Методические рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

1.6 Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (подготовка и защита презентации, опрос, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение.

В курсе изучаемой дисциплины в интерактивной форме часы используются в виде: подготовки и защите презентации, опросов, консультаций по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			Лекции	Практические занятия
1.	Введение в биомониторинг.	Опрос, подготовка и защита презентации	1	1
2.	Основополагающий принцип биологического мониторинга.	Опрос, практическое задание	1	1
3.	Биологическая индикация загрязнения водоемов. Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов. Гидробиологический мониторинг.	Опрос, подготовка и защита презентации, практическое задание	1	1
4.	Биоиндикация и биомониторинг почвы.	Опрос, практическое задание	1	1
ИТОГО			8 часов	

1.9 Методические рекомендации для написания курсовой работы

Курсовая работа бакалавров относится к учебным материалам.

Объем курсовой работы должен составлять не менее 10, но не более 30 страниц печатного текста.

Курсовая работа должна содержать:

- титульный лист, оформленный по установленному образцу;
- содержание (оглавление);
- введение
- теоретическая часть;
- расчётная часть;
- выводы (заключение);
- список литературы;
- приложения.

Курсовая работа также может содержать перечень условных обозначений, который структурно размещается после содержания.

Материал рекомендуется выполнять на одной стороне листа белой бумаги формата А4 шрифтом “Times New Roman”, “кегель 12”, межстрочный интервал - 1,5. Поля должны быть не менее: 30 мм слева, 15 мм справа, 20 мм сверху и 25 мм снизу.

Рисунки, чертежи, таблицы, диаграммы, графики, схемы при необходимости можно выполнить на листах формата до А3. В таком случае документы необходимо подшить к учебному материалу в сложенном виде.

Каждая страница учебного материала должна иметь порядковую нумерацию. Титульный лист включают в общую нумерацию, однако номер страницы на нем не ставят. Номер страницы размещают в правом нижнем углу или центре нижнего поля листа.

Каждую главу следует начинать с новой страницы. Названия глав оформляются полужирным шрифтом и располагаются по центру. Точку в конце главы или заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят.

Названия заголовков глав, параграфов в «Содержании» («Оглавлении») перечисляются в той же последовательности, что и в тексте. Введение, заключение, список литературы и приложения в оглавлении не нумеруются.

Допускаются сокращения: т.е., т.д., т.п., и др., и пр.; при ссылках – см. (смотри), ср. (сравни), при обозначении цифрами годов и веков – в. (век), вв. (века), г. (год), гг. (года) и другие; акад. (академик), проф. (профессор), г. (город), обл. (область) и другие.

Слова «и другие», «и тому подобное», «и прочие» внутри предложения не сокращаются, также не сокращаются «так называемый», «так как».

Текст начинается с красной строки 10 мм по ширине.

Курсовая работа сдаётся на кафедру в установленные сроки. Все листы должны быть сброшюрованы.

Требования к оформлению глав

1. Содержание

В содержании указываются введение, названия всех разделов и подразделов, содержащихся в учебном материале, а также заключение, список литературы и приложения с указанием номера страницы, на котором размещается их начало.

Список приложений в содержании может включать в себя указание их названий.

Например:

Приложение 1. Схема систем водопотребления и водоотведения.

Приложение 2. Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети.

В "Содержание" не включают титульный лист и перечень условных обозначений.

2. Введение

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, а также описываются научные методы, с помощью которых проводились исследования.

Во введении также указываются цель и задачи работы.

Введение должно быть оформлено на 2-3 страницах.

3. Теоретическая часть

Теоретическая часть учебного материала должна содержать описание современного состояния вопроса, обзор основных публикаций и технической документации по теме проекта. В теоретической части должны содержаться рисунки, чертежи, таблицы, диаграммы, графики, схемы и т.д.

Оформление рисунков в тексте. Рисунки – это любые иллюстрации (графики, схемы, фотографии, диаграммы). В учебном материале рисунки следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если размеры не позволяют разместить рисунок после текста. Рисунки нумеруют в пределах раздела, *например*: Рис. 2.3 (третий рисунок второго раздела). Если в работе содержится только один рисунок, то его не нумеруют. На каждый рисунок должна быть ссылка в тексте, *например* "...график разрядки конденсатора приведен на рис. 2.3".

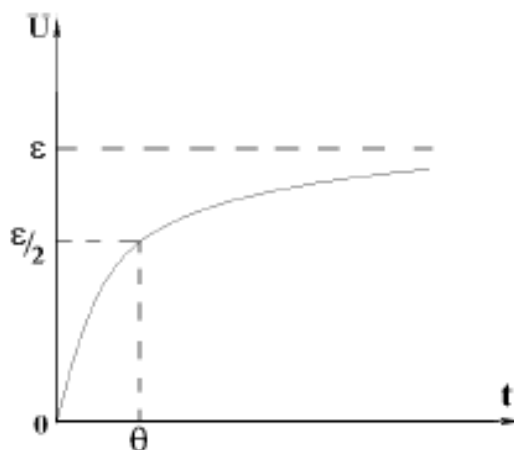


Рис. 2.3. График разрядки конденсатора.

Оформление единиц измерения в тексте. При написании числовых значений величин используются обозначения единиц буквами или специальными знаками. Между последней цифрой числа и обозначением единицы физической величины следует оставлять пробел, исключение составляют знаки, поднятые над строкой, *например*: 220 Вт; 360°. Не допускается перенос обозначения единиц на следующую строку.

При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключать их в скобки, *например*: $(25,0 \pm 0,2)$ Н.

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, следует отделять точками, *например*: Н·м.

В буквенных обозначениях отношений единиц допускается только одна косая черта, при этом обозначение единиц в знаменателе следует заключать в скобки, *например*: Вт/(м·К).

Как в тексте, так и в формулах латинские обозначения набираются курсивом. Русские обозначения переменных и констант, как в формулах, так и в тексте набираются прямым шрифтом.

Оформление таблиц в тексте. Цифровые данные, как правило, следует оформлять в виде *таблицы*. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Таблица обозначается словом «Таблица»,

с выравниванием по правому краю, порядковым номером и названием. Таблицы нумеруются аналогично рисункам арабскими цифрами, например, Таблица 2.1 (первая таблица второго раздела). На каждую таблицу должна быть ссылка в тексте, например "... значения удельной теплоты парообразования некоторых веществ приведены в табл. 2.1".

Таблица 2.1. Удельная теплота парообразования веществ

Вещество	Температура кипения, °С	Удельная теплота парообразования/конденсации, кДж/кг
Вода	100	2 260
Ртуть	357	282
Медь	2600	4 820
Железо	3200	6 120

4. Расчётная часть

Расчётная часть должна содержать результаты исследований в виде численных значений. В расчетной части, как и в теоретической должны содержаться рисунки, чертежи, таблицы, диаграммы, графики, схемы и т.д., а также необходимые формулы и расчёты.

Оформление формул в тексте. Формулы, содержащиеся в тексте, располагают на отдельных строках. Пояснения значений символов формулы приводят непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Пояснения начинают со слова "где" без двоеточия.

Например:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}, \quad (2.4)$$

где q - точечный заряд, Кл,

$\vec{F}$ - сила, с которой электростатическое поле действует на заряд в данной точке поля,

Формулы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела, если на них есть ссылки в последующем тексте. Номер формулы в круглых скобках помещают с правой стороны страницы на уровне формулы. Ссылки на формулы указывают порядковым номером в скобках, например: "... по формуле (2.4)".

Перенос длинной формулы на другую строку делают после математических знаков, которые обязательно повторяют на новой строке.

5. Заключение

В заключении должны быть подведены итоги работы, сформулированы основные выводы и предложения по совершенствованию изучаемой проблемы. Заключение должно быть связано с введением и отвечать на поставленные цели и задачи. На заключение должно быть отведено 2-3 страницы.

6. Список литературы

Список литературы – один из важнейших этапов работы над учебным материалом, т.к. отражает самостоятельный, творческий подход автора к выбору научной литературы и изучению выбранной темы.

Список литературы должен включать не менее 6 источников.

Список литературы составляют в порядке появления ссылок в тексте или в алфавитном порядке. Ссылки следует приводить в виде указания порядкового номера по списку источников, выделенного квадратными скобками, например, [28]. При ссылке на формулу или

рисунок и т. п. следует указывать номера страниц, например [18, с. 704]. Последовательность оформления библиографического описания источников и литературы: *Фамилия автора, Инициалы, Название книги – Издательство, год издания – количество страниц.*

Пример:

1. Ларин, Б.М. Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС/ Б.М. Ларин. - М.: МЭИ, 2009. - 310 с.

Последовательность оформления библиографического описания источников и литературы из электронно-библиотечной системы: *Фамилия автора, Инициалы, Название книги – Издательство, год издания – количество страниц - [Электронный ресурс]. - URL: электронный адрес.*

Пример:

2. Солонин, В.И. Ядерные реакторные установки / В.И. Солонин; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 88 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=340457>

Последовательность оформления Федерального закона: *Федеральный закон от [дата] № [номер] «[название]» // [официальный источник публикации, год, номер, статья].* Законы располагаются не по алфавиту, а по дате – вначале более старые.

Пример:

3. Федеральный закон от 26.03.2003 г. N 35-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об электроэнергетике» // Собрание законодательства РФ. 2008. № 52. Ст. 6236.

Последовательность оформления источника из сети Интернет: *Название web-страницы - [Электронный ресурс]. - URL: электронный адрес. (Дата обращения к источнику).*

Пример:

4. Филиал Мурманского арктического государственного университета в г.Апатиты - [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.arcticsu.ru> . (Дата обращения: 20.01.2016).

Защита курсовой работы

Защита учебного материала проводится в форме заслушивания доклада студента о проделанной работе и собеседования руководителя практики (курсовой работы) со студентом, представившим работу.

Доклад должен сопровождаться компьютерной презентацией (рекомендуется использовать не более 10-12 слайдов) и длится не более 10 минут.

Структура презентации:

1 слайд – титульный лист;

2 слайд – цель и задачи;

последующие слайды - раскрытие информации с максимальным использованием иллюстративного материала, не вдаваясь в незначимые подробности графиков, диаграмм и чертежей;

последний слайд – выводы.

План лабораторных занятий (методические указания – на кафедре)

Лабораторно-практическая работа №1. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.

Цель работы: методом лишайноиндикации оценить экологическое состояние атмосферной среды в определенном участке города.

Задачи:

1. Оценить качество воздуха по проективному покрытию ствола дерева.
2. Научиться пользоваться каталогами-определителями лишайников.
3. Освоить классификацию качества воздуха по биотическому индексу.
4. Изучить классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников.
5. Ознакомиться с индексом полеотолерантности вида и его применения в биоиндикации.

Литература: [1 – 27, 107; 2 – 320-350].

Лабораторно-практическая работа №2. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды.

Цель работы: интегральная экспресс-оценка качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой (*Betula pendula*).

Задачи:

1. Освоить основные принципы применения метода флуктуирующей асимметрии растений в биоиндикации.
2. Ознакомиться с основными биоиндикаторами метода.
3. Освоить принципы сбора и обработки материала для метода флуктуирующей асимметрии.
4. Изучить балльную систему качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений.

Литература: [1 – 17-20; 2 – 224-243].

Лабораторно-практическая работа №3. Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды.

Цель работы: интегральная экспресс-оценка качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии некоторых признаков по-звоночных и беспозвоночных.

Задачи:

1. Освоить методику оценки стабильности развития рыб по флуктуирующей асимметрии.
2. Освоить методику оценки стабильности развития земноводных по флуктуирующей асимметрии.
3. Ознакомиться с походами сбора материала.
4. Научиться регистрировать фенотипические признаки.
5. Иметь представление об оценке качества окружающей среды в баллах по интегральному показателю стабильности развития животных.

Литература: [1 – 20; 2 – 224-243].

Лабораторная работа №4. Биологический контроль водоема методами сапробности.

Цель работы: определение сапробности водоема.

Задачи:

1. Ознакомиться с понятиями сапробность, сапробные индикаторы, планктон, бентос, перифитон.
2. Ознакомиться с методами оценки сапробности в полевых условиях.
3. Изучить основные характеристики зон сапробности.
4. Ознакомиться с методами оценки качества воды по системе сапробности.

5. Изучить и применить на практике метод Пантле и Бука.

Литература: [1: 98; 2: 351-380]

Лабораторная работа №5. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.

Цель работы: Охарактеризовать качество почвы с помощью растений-индикаторов.

Задачи:

1. Освоить метод фитоиндикации для исследования качества почвы.
2. Изучить прямые и косвенные индикаторы метода.
3. Ознакомиться с понятиями достоверности и значимости в биоиндикации.
4. Изучить характеризующие свойства растений при биоиндикации почв.

Литература: [1 – 36-45].

Лабораторная работа №6. Лихеноиндикация рекреационной нагрузки на пригородные биоценозы.

Цель работы: провести сравнительный анализ двух площадок методом лихеноиндикации рекреационной нагрузки.

Задачи:

1. Ознакомиться с принципами определения рекреационной нагрузки на почву с помощью лишайников в природных условиях.
2. Научиться оценивать видовую насыщенность определенной территории.
3. Составить отчет с оценкой сходства и различия пробных площадок по видовому разнообразию и реакционной нагрузки на исследуемую территорию.

Литература: [1 – 52].