

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского
Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения
им. В.Н. Скалона

ФЕНОЛОГИЯ

Методические указания и задания к контрольной работе для студентов
заочной формы обучения по направлению 35.03.01 – Лесное дело

Молодежный 2020

Печатается по решению научно-методической комиссии ИУПР – факультета охотоведения имени В.Н. Скалона (протокол № 6 от 23.06.2020 г.).

Составитель: доцент кафедры технологий в охотничьем и лесном хозяйстве, к.б.н. **Оксана Петровна Виньковская**

Рецензенты: директор ИУПР, профессор кафедры охотоведения и биоэкологии, д.б.н. **Виктор Олегович Саловаров**

доцент кафедры технологий в охотничьем и лесном хозяйстве, к.б.н. **Галина Валерьевна Чудновская**

В методических указаниях представлена структура и краткое содержание теоретической части курса по дисциплине «Фенология». Излагаются задания для контрольной работы и требования к их оформлению. Приводится перечень вопросов для подготовки к экзамену, рекомендуемая литература и глоссарий.

Издание предназначено для студентов направления 35.03.01 – Лесное дело.

© О.П. Виньковская, 2020

© Издательство ИрГАУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СТРУКТУРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА.....	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ.....	9
2.1. Требования к оформлению контрольной работы	9
2.2. Варианты контрольных работ.....	10
2.3. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену для оценивания результатов обучения в виде знаний	13
2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену для оценивания результатов обучения в виде умений.....	16
3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
ГЛОССАРИЙ.....	21

ВВЕДЕНИЕ

Фенология занимается изучением вопросов, имеющих не только научное, но и высокое практическое значение. В лесном хозяйстве, благодаря фенологическим наблюдениям, уточняются сроки наступления важных фенофаз редких, в т.ч. имеющих природоохранный статус, и ценных растений, что дает возможность охранять их в период максимальной уязвимости, устанавливать сроки для рациональной эксплуатации лесных ресурсов.

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний о сезонных явлениях в природе, понимания важности фенологических исследований для решения прикладных и научных проблем лесного и охотничьего хозяйства, а также в деле охраны природы.

Основные задачи освоения дисциплины:

- обозначить основные объекты и процессы, подлежащие фенологическим наблюдениям;
- донести методы фенологических исследований;
- сформулировать основные сезонные явления в природе и их причины;
- сформировать представление об общей (экологической) и частной (биологической) фенологии;
- рассмотреть особенности фенологии основных систематических групп живых организмов;
- показать возможности фенологических исследований в решении теоретических и прикладных проблем современности.

Дисциплина «Фенология» находится в часть, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.01–Лесное дело.

Дисциплина изучается на 3 курсе.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

знать:

- основные принципы фенологических наблюдений;
- взаимосвязь и взаимообусловленность фенофаз растений и других живых организмов с сезонными изменениями;
- важные фенофазы хозяйственно-ценных и охраняемых видов;

– климатические и другие экологические факторы, оказывающие влияние на жизнь растений и живых организмов;

уметь:

– фиксировать текущие состояния годового цикла растений и других живых организмов, сроки их наступления и завершения;

– описывать циклические природные явления;

– правильно отражать в полевых дневниках фенофазы растений и других живых организмов, а также сопровождающие их параметры окружающей среды;

– отражать феноиндикаторы важных фенофаз растений и других живых организмов, и уметь прогнозировать сроки их наступления;

– пользоваться современными средствами сбора и передачи информации;

владеть:

– методами определения фенологических фаз, фенологических наблюдений, навыками заполнения Календаря природы и Летописи природы;

– методами составления фенологических спектров, диаграмм, схем годового цикла растений и других живых организмов;

– методами определения фенологических фаз лесных пород;

– методами фенологических наблюдений, методами составления фенологических спектров сезонности цикла жизни лесных пород.

1. СТРУКТУРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение. История развития. Организация фенологических наблюдений

Фенология как наука. Основные понятия фенологии, общая и частная фенологии, связь с другими науками и дисциплинами. Практическое значение. История становления фенологии, современное состояние и перспективы. Графические и описательные способы обозначения фенофаз. Выбор объекта и места наблюдений, установление сроков фенологических наблюдений, выбор маршрута и продолжительности фенологических периодов. Проведение параллельных наблюдений над растениями и животными и средой их обитания.

Раздел 2. Методы фенологических наблюдений и их регистрация

Методы наблюдений: визуальный, маршрутный, количественный, транспортный, аэровизуальный, аэрофотографический, по данным дистанционного зондирования (ГИС-технологии). Методы регистрации: фенологические справочники, спектры, карты, календари, Летописи природы.

Раздел 3. Периодизация годового круга природы

Взаимосвязь и взаимообусловленность природных явлений. Понятия феноиндикаторов. Народные приметы. Гражданский календарь и его неточности.

Раздел 4. Календарь природы. Летопись природы в заповедниках

Календарь природы, состояние заповедного режима, частичное использование природных ресурсов, научные исследования, охранная зона. Основные формы предоставления материалов: таблицы, графики, диаграммы, комментарии к ним. Летопись природы – основной документ заповедника, аккумулирующий информацию о состоянии природных комплексов заповедника. Задачи Летописи природы, требования, предъявляемые к ней. Рубрикация Летописи: территория заповедника, пробные, учетные площади, ключевые участки, маршруты, рельеф, почвы, погода, воды, флора и растительность, фауна.

Раздел 5. Фенологические весна, лето, осень, зима. Субсезоны

Фенологическая весна: снеготаяние, оживление, разгар, предлетье. Фенологическое лето: перволетье или начало лета, полное лето, спад лета. Фенологическая осень: первоосень, глубокая (золотая) осень, предзимье.

Фенологическая зима: перевозимье, среднезимье, предвесенье или перелом зимы.

Раздел 6. Адаптации растений и других живых организмов

Группы растений по чередованию генеративных и вегетативных фаз (проанты, мезанты, метанты). Классификация растений по феноритмотипу. Приспособления к сезонной динамике геосистем: биологический покой, диапауза, фотопериодизм (длиннодневные, короткодневные и нейтральные растения). Фотопериодические реакции у животных. Миграции.

Раздел 7. Экзогенные и эндогенные факторы сезонной динамики природы

Температурный режим воздуха. Среднесуточные, среднемесячные и среднегодовые температуры. Тепловая конвекция и турбулентное перемешивание. Режим влажности. Испарение, транспирация, конденсация. Снежный покров. Высота, плотность, характер залегания снежного покрова. Способы снегозадержания. Почвенная влага. Зависимость режима влажности от географического положения. Ветровой режим. Причины возникновения. Циркуляция воздуха. Виды ветров: бриз, фен, пассаты и антипассаты, муссоны, горно-долинные. Влияние ветрового режима на изменения сезонной динамики. Эндогенные ритмы: сигнальные системы, обеспечивающие подготовку организмов к изменению сезонов. Миграции.

Раздел 8. Метеорологические явления, опасные для растений и других живых организмов

Заморозки. Классификация заморозков и причины их возникновения. Влияние местоположения на интенсивность и продолжительность заморозков. Продолжительность безморозного периода. Влияние заморозков на растения и животных. Способы борьбы с заморозками. Засухи и суховеи. Количественные критерии засух и суховеев, влияние их на растения и животных. Способы борьбы. Ливни. Вред (полегание растений, водная эрозия). Способы борьбы с эрозией. Град. Причины возникновения. Вред. Способы защиты. Пыльные бури. Причины возникновения. Границы распространения. Способы защиты. Зимние явления, опасные для растений: вымерзание, выпревание, вымокание, выпирание, ледяная корка, зимняя засуха. Зимние явления, неблагоприятные для животных: ледяная корка, высокий снежный покров, сильный снегопад и ветер, гололед.

Раздел 9. Фенология растений (фитофенология). Фенология животных (зоофенология)

Фенологические фазы лиственных деревьев и кустарников, хвойных деревьев и кустарников, однолетних травянистых растений, многолетних травянистых растений, злаков, хвощей, папоротников, грибов, сельскохозяйственных культур. Фенология растительных сообществ: наблюдения за развитием всех видов, составляющих сообщество, со сменой аспектов по времени. Определение соотношений между количеством экземпляров вида, находящихся в одной какой-либо фенофазе, и количеством экземпляров того же вида, находящихся в другой фенофазе, а так же соотношение разных фенофаз у разных видов, учет особенностей одного вида, но разного возраста (всходы, ювенильные, полувзрослые, взрослые растения, субсенильные и сенильные экземпляры). Фенологические фазы млекопитающих, птиц, рыб, земноводных, пресмыкающихся, насекомых, червей, пауков. Важные фенофазы охотничье-промысловых видов. Согласование сроков охоты с фенофазами. Составление схем годового цикла жизни, таблиц отклонения сроков наступления сезонных явлений.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Контрольная работа включает два раздела:

Раздел 1. состоит из варианта, который определяется на основе последней цифры номера зачетной книжки студента;

Раздел 2. Выполняется в виде таблицы по теме «Фенология растений (фитофенология)». При этом студенту предлагается выбрать регион самостоятельно, это может быть территория лесничества или его структурных подразделений (участкового лесничества, дачи, технического участка), или какой-либо особо охраняемой природной территории, и т.п. Краткое описание географического положение и природно-климатических условий выбранного региона является обязательным и помещается в начале Раздела 2., перед таблицей. Регионы у студентов одного курса повторяться не должны, в связи с чем, необходимо сразу согласовать этот момент друг с другом или с преподавателем, отвечающим за ведение дисциплины.

2.1. Требования к оформлению контрольной работы

Объём электронного варианта работы – 15–20 страниц (не более 20!). На титульном листе указывается название вуза, кафедры, направления подготовки, дисциплины, Ф.И.О. исполнителя, номер зачетной книжки.

При наборе рукописи необходимо соблюдать поля: слева – 30 мм, справа – 15 мм, снизу и сверху – по 20 мм.

Основной текст рукописи: шрифт «Times New Roman», размер 14, межстрочный интервал – 1.0. Абзацный отступ – 1,25 см.

Нумерация страниц начинается с титульного листа, но проставляется со второй страницы (оглавления) в нижнем правом углу страницы. Нумеруются все страницы рукописи.

Ссылки на литературу приводятся в тексте в квадратных скобках, где указывается порядковый номер публикации из списка литературы, например, [12].

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Консультации по правильному оформлению списка можно получить в библиотеке вуза.

Иллюстрации (графики, картосхемы, фотографии и пр.) должны быть расположены так, чтобы их можно было рассматривать без поворота работы или с поворотом рукописи по часовой стрелке.

Иллюстрации располагаются после первой ссылки на них. Все иллюстрации подписываются снизу, например, Рис. 1 (12 кегль, обычный

шрифтом). Их заголовки печатаются в центре страницы, полужирным шрифтом, строчными буквами.

Размещённые в работе фотографии после названия должны иметь указания на авторство, например, (фото автора) или (фото И.И. Иванова).

2.2. Варианты контрольных работ

Раздел 1

Вариант 1

1. Методы фенологических наблюдений и их регистрация;
2. Методы наблюдений: визуальный, маршрутный, количественный, транспортный, аэровизуальный, аэрофотографический, по данным дистанционного зондирования (ГИС-технологии).

Вариант 2

1. Методы регистрации: фенологические справочники, спектры, карты, календари, Летописи природы;
2. Экзогенные факторы сезонной динамики природы.

Вариант 3

1. Солнечная радиация. Солнечная энергия и солнечный свет. Солнечная постоянная. Фотосинтетически активная радиация (ФАР);
2. Радиационный баланс (прямая, рассеянная, суммарная, отраженная радиация). Альbedo. Эффективное излучение, оранжерейный эффект.

Вариант 4

1. Солнечная радиация в фенологии;
2. Температурный режим почв. Суточный, месячный и годовой ход температуры почв. Зависимость амплитуды температуры почвы от времени года, географической широты, рельефа, растительного покрова, цвета почвы и его механического состава, теплоемкости и теплопроводности почв, глубины от поверхности. Замерзание и оттаивание. Вечная мерзлота.

Вариант 5

1. Температурный режим воздуха. Среднесуточные, среднемесячные и среднегодовые температуры. Тепловая конвекция и турбулентное перемешивание. Зависимость температуры воздуха от деятельного слоя почвы, высоты (вертикальный градиент, инверсия), облачности, влажности почвы, времени суток (радиационная инверсия). Зависимость амплитуды колебания температуры воздуха от географической широты, подстилающей поверхности, рельефа;

2. Степень континентальности климата. Активные и эффективные суммы температур. Влияние температурного режима на сезонную ритмику. Группы растительных и животных организмов по отношению к термическому режиму (гекистотермы, микротермы, мезотермы, макротермы).

Вариант 6

1. Режим влажности. Вода — фактор жизни. Испарение, транспирация, конденсация. Продукты конденсации — гидрометеоры: роса, иней, изморозь, гололед. Туман. Облака. Классификация облаков. Осадки: жидкие и твердые (обложные, ливневые, морозящие, неклассифицированные). Суточный и годовой ход осадков;

2. Снежный покров. Высота, плотность, характер залегания снежного покрова. Способы снегозадержания. Почвенная влага. Зависимость режима влажности от географического положения (гумидный, субаридный, аридный влажностные режимы). Важнейшие фенологические наблюдения, характеризующие режим влажности.

Вариант 7

1. Ветровой режим. Ветер. Причины возникновения. Циркуляция воздуха. Виды ветров: бриз, фен, пассаты и антипассаты, муссоны, горно-долинные. Влияние ветрового режима на изменения сезонной динамики.

2. Ливневые осадки. Град. Причины возникновения. Вред. Способы защиты.

Вариант 8

1. Методы фенологических наблюдений и их регистрация;

2. Метеорологические явления, опасные для растений.

Вариант 9

1. Заморозки. Классификация заморозков и причины их возникновения. Влияние местоположения на интенсивность и продолжительность заморозков. Продолжительность безморозного периода. Влияние заморозков на растения и животных. Способы борьбы с заморозками;

2. Зимние явления, опасные для растений: вымерзание, выпревание, вымокание, выпирание, ледяная корка, зимняя засуха.

Вариант 0

1. Засухи и суховеи. Количественные критерии засух и суховеев, влияние их на растения и животных. Способы борьбы;

2. Ливни. Вред (полегание растений, водная эрозия). Способы борьбы с эрозией.

Раздел 2

Тема: «Фенология растений (фитофенология) территории ... (указать территорию)»

Задание: выбрать регион самостоятельно, это может быть территория лесничества или его структурных подразделений (участкового лесничества, дачи, технического участка), или какой-либо особо охраняемой природной территории, и т.п. Кратко описать географическое положение и природно-климатические условия выбранного региона перед таблицей. Провести наблюдения за растениями региона и природными явлениями (по схеме, предложенной в таблице или на выбор автора). Используя собственные данные и сведения из литературы, заполнить таблицу.

Таблица – Календарь природы территории ... (указать территорию)

Фенологическое явление	Дата		Продолжительность в днях
	начало фазы	окончание фазы	
Окончание устойчивых морозов			
Начало снеготаяния			
Проталины на южных склонах			
Разрушение устойчивого снежного покрова			
Полный сход снежного покрова			
Вскрытие рек			
Последний снегопад			
Последний заморозок			
Оттаивание почвы:			
1. на 10 см			
2. на 20 см			
3. на 30 см			
Пыление сосны обыкновенной			
Полное зеленение:			
1. осины			
2. березы			
Цветение:			
1. черники			
2. яблони			
3. малины			
4. клевера лугового			
5. иван-чая			
Последний заморозок на поверхности почвы			
Появление слепней			
Плодоношение:			
1. земляники			

Фенологическое явление	Дата		Продолжительность в днях
	начало фазы	окончание фазы	
2. черники 3. малины			
Первое появление грибов: 1. белого 2. рыжика 3. масленка 4. _____			
Массовое появление грибов			
Первый иней			
Первый заморозок на почве			
Первый заморозок в воздухе			
Начало пожелтения: 1. яблони 2. лиственницы 3. _____			
Полная осенняя окраска: 1. черемухи 2. осины 3. березы 4. _____			
Конец листопада и хвоепада: 1. черемухи 2. осины 3. березы 4. _____			
Первый снег			
Образование временного снежного покрова			
Ледостав			
<i>Другие важные природные явления и фенофазы выбранных растений по желанию студента</i>			

2.3. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену для оценивания результатов обучения в виде знаний

1. Фенология как наука. Основные понятия фенологии, общая и частная фенологии. Практическое значение.
2. История становления фенологии, современное состояние и перспективы.

3. Значение фенологических наблюдений для решения прикладных и научных проблем лесного хозяйства.
4. Значение фенологии в интродукции растений.
5. Значение фенологических наблюдений для решения прикладных и научных проблем охотничьего хозяйства.
6. Выбор объекта и места наблюдений, установление сроков фенологических наблюдений, выбор маршрута и продолжительности фенологических периодов.
7. Общие фенологические наблюдения: цели, задачи и прикладное значение.
8. Частные фенологические наблюдения: цели, задачи и прикладное значение.
9. Проведение параллельных наблюдений над растениями и животными и средой их обитания.
10. Фенологические фазы растений, их обозначение и формы регистрации.
11. Фенологические фазы животных, их обозначение и формы регистрации.
12. Методы наблюдений: визуальный, маршрутный, количественный, транспортный, аэровизуальный, аэрофотографический, по данным дистанционного зондирования (ГИС-технологии).
13. Методы регистрации: фенологические справочники, спектры, карты, календари, Летописи природы.
14. Фенологическая весна: снеготаяние, оживление, разгар, предлетье.
15. Фенологическое лето: перволетье или начало лета, полное лето, спад лета.
16. Фенологическая осень: первоосень, глубокая (золотая) осень, предзимье.
17. Фенологическая зима: перевозимье, среднезимье, предвесенье или перелом зимы.
18. Экзогенные факторы сезонной динамики природы.
19. Заморозки. Классификация заморозков и причины их возникновения. Влияние местоположения на интенсивность и продолжительность заморозков. Влияние заморозков на растения и животных. Способы борьбы с заморозками.
20. Засухи и суховеи. Количественные критерии засух и суховеев, влияние их на растения и животных. Способы борьбы.

21. Ливни. Вред (полегание растений, водная эрозия). Способы борьбы с эрозией.
22. Град. Причины возникновения. Вред. Способы защиты.
23. Пыльные бури. Причины возникновения. Границы распространения. Способы защиты.
24. Зимние явления, опасные для растений: вымерзание, выпревание, вымокание, выпирание, ледяная корка, зимняя засуха.
25. Зимние явления, неблагоприятные для животных: ледяная корка, высокий снежный покров, сильный снегопад и ветер, гололед.
26. Эндогенные факторы сезонной динамики живой природы.
27. Группы растений по чередованию генеративных и вегетативных фаз (проанты, мезанты, метанты).
28. Классификация растений по феноритмотипу.
29. Пойколотермные живые организмы: распространение, адаптации к неблагоприятным факторам среды.
30. Микротермные живые организмы: распространение, адаптации к неблагоприятным факторам среды.
31. Мезотермные живые организмы: распространение, адаптации к неблагоприятным факторам среды.
32. Макротермные живые организмы: распространение, адаптации к неблагоприятным факторам среды.
33. Инцистирование у живых организмов.
34. Анабиоз у живых организмов.
35. Торпор у живых организмов. Виды торпора.
36. Гомойотермные и гетеротермные животные.
37. Приспособления к сезонной динамике геосистем: биологический покой, диапауза, фотопериодизм (длиннодневные, короткодневные и нейтральные растения).
38. Фотопериодические реакции у животных. Эндогенные ритмы — сигнальные системы, обеспечивающие подготовку организмов к изменению сезонов. Миграции.
39. Описание задач «Летописи природы», требований, предъявляемых к ней.
40. Описание задач «Календаря природы», требований, предъявляемых к нему.
41. Особенности фенологии светлохвойных пород.
42. Особенности фенологии темнохвойных пород.
43. Особенности фенологии мелколиственных листопадных пород.
44. Особенности фенологии широколиственных листопадных пород.

45. Особенности фенологии вечнозеленых пород умеренного климатического пояса.

46. Особенности фенологии лесных пород субтропического климатического пояса.

47. Особенности фенологии лесных пород тропического климатического пояса.

48. Особенности фенологии растений субарктического и арктического климатических поясов.

49. Особенности фенологии растений областей гумидного климата.

50. Особенности фенологии растений областей семиаридного (субаридного) и аридного климатов.

2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену для оценивания результатов обучения в виде умений

1. Фенология пихты сибирской: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

2. Фенология лиственницы сибирской: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

3. Фенология лиственницы даурской: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

4. Фенология ели сибирской: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

5. Фенология сосны обыкновенной: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

6. Фенология сосны сибирской: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

7. Фенология сосны корейской: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

8. Фенология сосны кедровой стланиковой: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

9. Фенология можжевельника обыкновенного: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
10. Фенология ильма приземистого: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
11. Фенология ильма гладкого: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
12. Фенология березы повислой: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
13. Фенология березы плосколистной: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
14. Фенология березы пушистой: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
15. Фенология ольховника кустарникового: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
16. Фенология тополя лавролистного: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
17. Фенология тополя душистого: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
18. Фенология осины: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
19. Фенология ивы козьей: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
20. Фенология дуба монгольского: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.
21. Фенология дуба черешчатого: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

22. Фенология черемухи птичьей: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

23. Фенология рябины сибирской: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

24. Фенология яблони ягодной: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

25. Фенология таволги средней: принадлежность к феноритмотипу, адаптации, основные (ключевые) фенофазы, феноиндикаторная способность и т.п.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Грюнталь, Е.Ю. Дендрология: учеб. пособие / Е. Ю. Грюнталь. – СПб: ИЦ Интермедия, 2013. – 250 с.
2. Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири. Высшие растения / И. А. Артемов [и др.]; гл. ред. В. П. Седельников. – Новосибирск: Арта, 2009. – 387 с.
3. Ковязин, В.Ф. Основы лесного хозяйства [Текст]: лаб. практикум: учеб. пособие для вузов по направлениям 250100 «Лесное дело», 250400 – «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих пр-в», 120700 – «Землеустройство и кадастры» : рек. УМО / В. Ф. Ковязин, А. Н. Мартынов, А. С. Аникин. – СПб. : Лань, 2012. – 458 с. : ил.
4. Новак, Л. Б. Курс лекций по фенологии: учеб. пособие / Л. Б. Новак. – Иркутск, ИрГСХА, 2007. – 60 с.

Дополнительная литература:

5. Аксенова, Н. А. Фенологические наблюдения в школьных лесничествах / Н. А. Аксенова, Г. А. Ремизов, А. Т. Ромашова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 95 с.
6. Бардунов, Л. В. Весенние биологические экскурсии / Л. В. Бардунов, Л. И. Малышев. – Иркутск: кн. изд-во, 1960. – 107 с.
7. Бардунов, Л. В. Прибайкалье осенью / / Л. В. Бардунов, Л. И. Малышев. – Иркутск: кн. изд-во, 1963. – 116 с.
8. Елагин, И. Н. Времена года в лесах России / И. Н. Елагин. – Новосибирск: Наука, 1994. – 273 с.
9. Календарь природы Сибири. – Л., 1974. – 154 с.
10. Календарь природы СССР. – М., 1949.
11. Моложников, В. Н. Сезонное развитие природных условий Северо-Восточного Прибайкалья / В. Н. Моложников. – Новосибирск, 1976.
12. Справочник по заповедному делу / Под ред. А. М. Гродзинского. – Киев: Урожай, 1988. – 168 с.
13. Стрижев, А. Н. Календарь русской природы / А. Н. Стрижев. – М.: Колос, 1993. – 320 с.
14. Шульц, Г. Э. Общая фенология / Г. Э. Шульц. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.

4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. География и природа России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/rossiya.html>.
2. Плантариум: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.plantarium.ru/>
3. Словарь биологических терминов [Электронный учебник], 2013. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71801
4. Стрижев, А.Н. Календарь русской природы / А.Н. Стрижев. – М.: Московский рабочий, 1973 – 272 с. – Режим доступа: https://www.liveinternet.ru/users/nina_andreevna/post256236299.
5. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»: растения, животные, грибы и водоросли, теория эволюция и систематика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

ГЛОССАРИЙ

Абсолютная влажность воздуха (лат. *absolutus* – полный) – количество водяного пара, его плотность в воздухе, в г/м³. Она зависит от температурного режима и переноса (адвекции) влаги с океаническими массами воздуха. Если в полярных широтах зимой в воздухе содержится от 0,1 до 1,0 г/м³ водяного пара, то в экваториальном поясе – нередко до 30 г/м³.

Адаптация (лат. *adaptio* – приспособление) – приспособление организмов к новой географической среде (условиям существования).

Амплитуда температур (лат. *amplituda* – величина) – разность между минимальными абсолютными или средними температурами воздуха за сутки, месяц или год. Во внетропических географических поясах она закономерно возрастают по мере движения от океанических берегов в глубь континентов. Наибольшая амплитуда температур (свыше 100°С) между абсолютным максимумом и минимумом в году наблюдается ежегодно в Якутии. Резкие амплитуды температур в течение суток, также характерные для экстроконтинентальной долготной зоны, отрицательно действуют на здоровье людей.

Антициклон (греч. *anti* – против и *kuklon* – кружащийся, вращающийся) – область высокого атмосферного давления в тропосфере с постепенным его понижением от центральной части к периферии. Охлажденный в верхней тропосфере воздух опускается вниз, становясь более сухим при прогревании, так как заключенные в нем пары удаляются от насыщения, что исключает образование дождевых облаков в центральной части антициклона. Наступает сухая солнечная погода, жаркая летом, морозная зимой вследствие беспрепятственного теплоиспускания Земли.

Аридный климат (от лат. *aridus* – сухой) – сухой климат с высокими температурами воздуха, испытывающими большие суточные колебания, и малым количеством атмосферных осадков (100–150 мм/год) или полным их отсутствием. Аридами называют фазы иссушения климата в зонах пустынь и полупустынь, внеледниковых областей, примерно соответствующие межледниковьям областей, подвергавшихся оледенению во время антропогенного периода.

Атмосфера (греч. *atmos* – пар и *sphaigra* – шар) – газообразная (воздушная) оболочка Земли, связанная с ней силой тяжести и совместным вращением.

Атмосферное давление (греч. *atmos* – пар) – тяжесть столба воздуха от его верхнего предела до земной поверхности или наземных предметов на

данном высотном уровне. Вес 1 л воздуха на уровне Мирового океана около 1,3 г, и его давление достигает 1033 г/см^2 . На уровне моря у широты 45° при температуре 0°C Атмосферное давление равно весу столбика ртути в 760 мм или 1013 мблр, что принято за нормальное давление земного шара.

Атмосферный фронт (*греч. atmos – пар и лат. frontis – лоб, передняя сторона*) – зона раздела различных воздушных масс в тропосфере, например арктического и полярного воздуха. Его ширина достигает нескольких десятков километров при высоте в сотни метров и протяжении иногда в тысячи километров при небольшом уклоне к поверхности Земли (до 1°). Атмосферный фронт, проходя через данную местность, резко меняет погоду.

Высотная поясность – часть вертикальной зональности природных явлений и процессов, относящихся только к горам. Из-за закономерного понижения температур воздуха с высотой меняются соотношения тепла и влаги, условия стока, рельефообразования, почвенно-растительный покров и связанные с ним животные. Термин высотной поясности принят геоботаниками. Однако ни одна горная область не имеет полностью опоясывающих ее однородных ландшафтов из-за различий в экспозиции склонов к солнечному теплу или к ветрам и атмосферным осадкам.

Гекистотермы (*от греч. hekistos – наименьший и thérme – тепло*), растения холодного климата (со средней месячной температурой ниже 0°C и средней температурой вегетационного периода от 0°C до 5°C). Для жизни растений холодного климата важное значение имеет короткий период, когда температура повышается до 10°C . К гекистотермам относится, например, дриада (*Dryas punctata*). Термин «гекистотерма» употребляется редко.

Гололед (*русс.*) – слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно наблюдается при температурах от 0 до -3° , реже при более низких, до -16° . Корка намерзшего льда может достичь толщины нескольких сантиметров и вызвать обламывание сучьев, обрыв проводов и т. п.

Гололедица (*русс.*) – лед на земной поверхности, образовавшийся после оттепели или дождя в результате наступления похолодания, а также вследствие замерзания мокрого снега, дождя или мороси от соприкосновения с сильно охлажденной поверхностью.

Гумидный климат (*от лат. humidus – влажный*) – тип климата в областях с избыточным увлажнением, при котором количество атмосферных осадков больше, чем может испариться и просочиться в почвогрунты. Это формирует обильный поверхностный сток ручьев и рек, что способствует

развитию эрозионных форм рельефа, густой гидрографической сети и процветанию влаголюбивых форм растительности. Термин «гумидный климат» предложен Альбрехтом Пенком при разработке им геоморфологической классификации климатов.

Конвекция (лат. *Convectio* – *принесение, доставка*) – 1. Подъем нагретых от земной поверхности и, следовательно, менее плотных масс воздуха с одновременным замещением их – опусканием сверху остуженного плотного воздуха. Скорость таких токов, пронизывающих всю толщу атмосферы, достигает 30 м/с. Конвекция – важнейший процесс обмена теплом и влагой между разными слоями атмосферы. Подъемные силы конвекции используют планеристы и дельтапланеристы. 2. Процесс конвекции наблюдается в верхнем слое разной плотности морских вод и разно нагретых вод в озерах. 3. Конвекция постоянно идет в разных районах подкорового вещества (в мантии) земной коры из-за изменений теплового режима, при внутриземных процессах. С тектонической конвекцией связывают перемещение тектонических плит, а следовательно, горообразование, возникновение островных вулканических дуг и желобов на дне океанов.

Ливневые осадки (русс.) – осадки большой интенсивности, но мало продолжительные, выпадающие из кучево-дождевых облаков как в капельно-жидком, так и в твердом (снег, мокрый снег, крупа, град) виде. Характеризуются быстрым нарастанием интенсивности в начале выпадения, резкими ее колебаниями, резким прекращением, быстрыми изменениями облачности; сопровождаются усилениями ветра с порывами и шквалами, нередко (но не всегда) грозвыми явлениями. Наблюдаются в неустойчивых воздушных массах, холодных (особенно в тылу циклона) или местных (над сушей летом), при прохождении холодных фронтов, летом над сушей также и в связи с теплыми фронтами. Противопоставляются обложным и морозящим осадкам.

Мезанты (русс.) – растения умеренных широт, зацветающие в середине вегетационного периода.

Метанты (от мета ... и греч. *anthos* — *цветок*) – растения, цветущие в конце вегетационного периода (некоторые степные луки).

Многолетняя мерзлота грунтов – подземное оледенение (криолитозона). Поверхностный слой земной коры, имеющий круглогодичные отрицательные температуры (ниже 0° С) и на сотни и даже тысячи лет сохраняющий в грунтах льды. Многолетняя мерзлота занимает всю площадь Антарктиды, Гренландии, Тибета, немногим меньше половины

территории России и Канады, часть Монголии, встречаются в высоких горах (Кавказ, Памир, Анды). Мощность многолетней мерзлоты в Антарктиде до 4 км при температуре до -50°C , а в субарктической части Якутии до 1,5 км и до -16°C . В остальных районах и мощность и отрицательная температура уменьшаются. К югу, западу и востоку в грунтах многолетней мерзлоты появляются талики (сначала под водотоками), а дальше и они становятся лишь островами среди талых грунтов. Верхний слой них в теплые сезоны оттаивает (кроме Антарктиды) от 0,2 м в Арктике до 2,5 м на песчаных террасах у южного предела их распространения, что называют сезоннопротаивающим или деятельным слоем, в котором селятся корни растений и немногочисленные животные-землерои. Возникновение и сохранение многолетнемерзлых грунтов возможно только при отрицательных среднегодовых температурах воздуха. Судя по тому, что в Западной Сибири имеется второй слой многолетней мерзлоты на некоторой глубине от верхнего, считают это реликтом ледникового периода.

Моросящие осадки (*русс.*) – общее название для мороси и ее твердых аналогов (снежные зерна, мелкий снег). Принадлежат к внутримассовым осадкам.

Наводнение (*русс.*) – затопление водой местности в результате подъема уровня воды в реке, озере или море. Причины наводнения: обильный и сосредоточенный приток воды при снеготаянии или дождях, катастрофический вынос ливневых вод с гор на прилегающие равнины, загромождение русел льдом (затор) или закупоривание русла внутриводным льдом (зажор), ветровой нагон воды в устья рек. Так, ветер нагоняет воду с моря и подпруживает реку Неву. Наводнения зональны, – в европейской части высокий снежный покров обуславливает весеннее половодье; в бассейне Амура – летние наводнения от муссонов; на реках Прикарпатья и в бассейне Верхнего Днепра – весенне-летние дожди; на Енисее и Лене – заторы льда при весеннем ледоходе.

Нагон (*русс.*) – повышение уровня воды ветром. Например, на Северной Двине северный ветер гонит морские воды далеко вверх по устьям реки, а близ дельты Волги юго-восточный ветер поднимает уровень Каспийского моря (смотрите Сгонно-нагонные явления).

Наст (*русс.*) – твердая корка на поверхности снежного покрова. Образуется, когда поверхность снежного покрова оттаивает при оттепели или смачивается дождем и затем замерзает, или когда на поверхность покрова выпадает переохлажденный дождь. Синонимы: снежная корка, ледяная корка, висячая ледяная корка.

Обложные осадки (*русс.*) – длительные, достаточно равномерной интенсивности осадки в виде дождя или снега, одновременно выпадающие на значительной площади. Выпадают из слоисто-дождевых и высоко-слоистых облаков.

Паводок (*русс.*) – резкий и кратковременный подъем уровня воды в реке, увеличение расхода воды, возникающее в результате обильных дождей, интенсивного таяния снега, ледников, залповых сбросов воды из водохранилищ. В отличие от половодья случается в любое время года. Значительный паводок может вызвать наводнение, например на реках бассейна Амура в период летних дождей.

Пассаты (*нем. passat от гол. passaat*) – постоянный круглогодичный перенос воздушных масс от субтропических областей (25–30° северной и южной широты) высокого атмосферного давления навстречу друг другу в область низкого атмосферного давления над экватором. В нижних слоях атмосферы при трении о земную поверхность их меридиональное направление отклоняется к западу (закономерность силы Кориолиса). В результате над океанами в северном полушарии образуются Северо-Восточные ветры, а в южном – Северо-Западные с обычной скоростью 5–6 м/с, изредка до 15 м/с. Они порождают пассатные течения. Над сушей постоянство пассатов изредка нарушается местными ветрами, но их сухость и высокие температуры способствуют образованию и сохранению субтропических пустынь, кроме прибрежных районов с действием муссонов.

Половодье – наибольшая в году водность реки, когда проходит значительная часть годового стока (до 80%), затопляется пойма, а иногда и низкие террасы. Разливы рек в каждой природной зоне происходят в один и тот же сезон и зависят от ее климатических особенностей. Равнинные реки умеренного и субарктического поясов имеют весеннее половодье при снеготаянии. На реках с верхним течением в высокогорьях половодье летнее от таяния снега и ледников. При муссонном климате и в тропических зонах половодье вызывается летними дождями. В странах Средиземноморья зимние половодья связаны с холодными дождями.

Приливно-отливные явления (*русс.*) – периодические подъемы и опускания уровня океанов и морей, вызываемые силами притяжения Луны и Солнца (в 2,2 раза меньше лунной), действующими также и на изменение атмосферного давления и деформацию твердого вещества Земли. Выявлены полусуточные приливные циклы (12,42 ч), суточные (24,42 ч) и в 19 лет (лунный месяц). В открытом океане эти явления невелики (0,5–1 м), но в зависимости от географической широты и очертания материковых берегов

(особенно в узких заливах) они достигают 18 м (залив Фанди в Атлантическом океане у берегов Северной Америки), 13 м на западном побережье Охотского моря. При этом образуются приливно-отливные течения. Во внутренних морях эти явления почти не ощущаются (Черное, Балтийское и другие).

Проанты (от про ... и греч. *anthos* – *цветок*) – растения, цветущие в начале вегетационного периода, до распускания листьев (напр., лещина, ольха).

Резкоконтинентальный климат (лат. *continens* – *материк* и греч. *климат*) – климат территорий, удаленных от смягчающего влияния океанов, — внутри материков (Центральная Азия, Средняя Сибирь) или в межгорных впадинах (Большой Бассейн в Северной Америке). Главные его черты: малая облачность, а значит, резкие колебания суточных и сезонных температур воздуха (до 70°C); малое количество атмосферных осадков (100–300 мм в год) и особенно снежного покрова, а значит, глубокое промерзание почвогрунтов вплоть до образования многолетнемерзлых; незначительная влажность воздуха и большая испаряемость. К наивысшей континентальности относится экстроконтинентальный климат.

Среднее годовое (русс.) – среднее значение метеорологического элемента за год, обычно вычисленное по 12 средним месячным величинам. Речь может идти и о многолетнем С. Г., вычисленном из многолетнего ряда наблюдений.

Среднее месячное (русс.) – среднее значение метеорологического элемента за месяц, обычно вычисленное по средним суточным значениям. Речь может идти и о многолетнем среднем месячном, по многолетнему ряду наблюдений.

Среднее суточное (русс.) – среднее значение метеорологического элемента за сутки, вычисленное из результатов ежечасных или срочных наблюдений. Речь может идти и о многолетнем среднем суточном, вычисленном по многолетнему ряду наблюдений.

Феноиндикаторы (русс.) – заметное природное явление, например, зеленение берёзы, цветение черемухи, осенняя раскраска листьев. Они характеризуют наступление той или иной фазы в сезонном развитии живой природы.

Фенологические ритмы (русс.) – биоритмика развития и роста организмов, приспособленная к астрофизической (годовой, сезонной) ритмике экологических факторов и выражающаяся в четком чередовании фенологических фаз (например, фазы генеративного и вегетативного

развития у растений, метаморфозы насекомых, циклы развития у гидроидных, ракообразных, моллюсков, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих и др.). Чередование фенофаз иллюстрируется феноспектрами, а важнейшие для человека фенофазы растений и животных отражаются на фенологических картах.

Феноло́гия (от греч. *φαίνομαι* – появление) – система знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки, а также наука о пространственно-временных закономерностях циклических изменений природных объектов и их комплексов, связанных с годичным движением Земли вокруг Солнца.

Фотосинтетически активная радиация (ФАР) (русс.) – радиация, которая может вызывать фотосинтез, с длинами волн в пределах 380–710 нм.

Циклон (греч. *κυκλον* – крутящийся, вращающийся) – область пониженного атмосферного давления, возникающая в теплой воздушной массе при столкновении ее с холодной, то есть при возникновении атмосферного фронта. При неровной границе фронта плотный холодный воздух на каком-то участке оттесняет часть теплого назад. Повернув вспять и противостоя общему движению теплой воздушной массы, эта часть с повышением атмосферного давления вынуждена отклоняться в сторону и завихряться. Возникает эллипсоидное вращение воздуха, уплотненного по периферии, во внутренней части с повышенной температурой. Этот вихрь охватывает всю прифронтную часть теплой воздушной массы, постепенно втягивая всю ее во вращение и занимая пространство в 1000–3000 км в диаметре.

Цунами (япон.) – гигантские приливные волны большой длины на океанах и морях, обладающие огромной разрушительной силой для побережий. Возникают при подводных землетрясениях, или извержениях подводных и островных вулканов. Скорость распространения цунами от 50 до 1000 км/ч, высота волн в океане от 0,1 м до 5 м, а у берегов при сопротивлении шельфа от 10 м до 50 м и более. Большие разрушения причинили Курильское цунами в 1952 г., Чилийское в 1960 г., Аляскинское в 1964 г, а вызванное извержением в 1912 г. вулкана Кракатау в Индонезии цунами обошло весь Мировой океан. Предупреждение населения о грозящей опасности дается сейсмическими станциями, определяющими скорость хода волны на пути от эпицентра до данного побережья.