

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 24 » 03 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Экология растений**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Биология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.08.06.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ Д.С. Воробьев

Председатель УМК

\_\_\_\_\_ А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 – способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии;
- ОПК-8 – способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты;
- ПК-1 – способность участвовать в исследовании биологических систем и их компонентов, планировать этапы научного исследования, проводить исследования по разработанным программам и методикам, оптимизировать методики под конкретные задачи.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1. Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии;

ИОПК-4.2. Применяет современные методы прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания;

ИОПК-8.1. Формулирует принципы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации

ИОПК-8.2. Осуществляет сбор, обработку, систематизацию и представление полевой и лабораторной информации, в том числе и с использованием современного оборудования;

ИПК-1.1 Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Освоить понятийный аппарат и основные закономерности экологии растений.
- Научиться применять понятийный аппарат экологии растений для формулировки и решения практических задач профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 5, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины, ориентированного на разъяснение механизмов освоения растениями различных местообитаний, адаптивных возможностей растений для приспособления к меняющимся внешним условиям (абиотических, биотических и антропогенных), устойчивости к экстремальным ситуациям, эффективности в конкурентной борьбе и формирования на этой основе жизнеспособных популяций и сообществ, требуются базовые знания в биологии (по таксономии и систематике, морфологии и физиологии, репродуктивной биологии и генетике) и географии (геоморфологии, климатологии, почвоведении).

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– семинарские занятия: 42 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ РАСТЕНИЙ**

Понятие об экологии растений. Краткая история экологии растений. Положение экологии растений в системе современных наук. Теоретическое и практическое значение данной науки.

### **Тема 2. РАСТИТЕЛЬНЫЙ ОРГАНИЗМ И СРЕДА**

Среда и экологические факторы. Прямое и косвенное действие факторов, их классификация. Среды жизни, понятия экотоп и местообитание. Особенности воздействия экологических факторов на растительный организм и понятие об экологических режимах.

Типы экологической связи организма со средой обитания (летальный, информационный, трофический). Приспособительный характер экологических реакций. Кривая жизнедеятельности, понятие о пластичности растений.

### **Тема 3. ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ**

Вид как экологическая категория. Внутривидовые экологические единицы (особь, биотип, ценопопуляция, экотип, экада). Надвидовые экологические единицы (экологическая группа, жизненная форма, архитектурная модель).

### **Тема 4. УВЛАЖНЕНИЕ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Значение воды в жизни растений. Понятие о пойкилогидрических и гомойогидрических растениях. Типы местообитаний по характеру увлажнения. Экологические группы растений по увлажнению.

Обзор экологических групп (ксерофитов, мезофитов и гигрофитов), а также жизненных форм сухопутных растений. Гидрофиты и их приспособления к особенностям водной среды жизни.

### **Тема 5. ТЕМПЕРАТУРА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Прямое и косвенное значение температуры. Роль сезонных колебаний температуры и длины вегетационного периода. Адаптации растений к экстремальным температурам. Экологические группы и жизненные формы холодостойких, мезотермных и жаростойких растений.

### **Тема 6. ОСВЕЩЕНИЕ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Значение света в жизни растений. Состав и интенсивность света в различных местообитаниях. Экологические группы растений по отношению к свету (гелиофиты, умброфиты, теневыносливые растения). Приспособления растений к использованию света при его недостатке и к защите от него в условиях избыточного освещения.

Фотопериодизм. Основные экологические группы по типам фотопериодических реакций.

### **Тема 7. ВЕТЕР КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Механическое влияние ветра на растения. Флаговые формы деревьев. Функциональная связь ветра с другими экологическими факторами и его косвенная роль.

### **Тема 8. ПОЧВА КАК СРЕДА ЖИЗНИ**

Химические свойства почв как прямодействующие факторы. Реакция растений на недостаток; оптимальное содержание и вредный избыток элементов питания. Типы местообитаний по плодородию почв в соответствии со шкалой богатства и засоленности

Раменского. Характеристика эвтрофов, мезотрофов и олиготрофов. Отношение растений к отдельным элементам: кальцефиты, кальцефобы, нитрофиты, токсифиты.

Экология растений засоленных местообитаний. Понятие о гликофитах и галофитах. Адаптация галофитов к повышенному содержанию легкорастворимых солей. Жизненные формы галофитов.

Отношение растений к реакции почвенной среды. Ацидофиты, базифиты и амфитолерантные растения.

Специфика среды обитания низинных, верховых и переходных торфяников. Экологические особенности и жизненные формы болотных растений.

Понятие о псаммофитах. Специфика среды обитания подвижных песков. Приспособительные признаки и жизненные формы псаммофитов. Значение псаммофитов для борьбы с подвижностью песков в пустынях.

Понятие о петрофитах. Специфика среды обитания петрофитов. Приспособительные признаки и жизненные формы петрофитов.

#### Тема 9. ПРОБЛЕМА ФИТОИНДИКАЦИИ

Понятие о фитоиндикации и ее теоретических основах. Индикационные признаки отдельных растений, растительных сообществ и растительного покрова. Методы индикационной ботаники и их значение для геолого-поисковых работ и почвенных исследований. Основные направления и значение фитоиндикации.

#### Тема 10. МЕТОДЫ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

Стационарные методы. Лабораторный эксперимент. Метод лизиметров. Метод географических посевов и посадок. Метод фенологических наблюдений.

Маршрутные методы. Метод глазомерных экологических рядов. Градиентный анализ. Метод стандартных экологических шкал Л.Г. Раменского. Приложение метода стандартных экологических шкал для решения разных экологических задач.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Экзамен** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первый вопрос, проверяющий ИОПК-4.1. и ИОПК-4.2. Ответ на вопрос дается в развернутой форме.

Второй вопрос, проверяющий ИОПК-8.1. и ИОПК-8.2. Ответ на вопрос дается в развернутой форме.

#### **Примерный перечень теоретических вопросов:**

Экологические факторы и среда обитания.

Экологический фактор как ресурс, лимитированность ресурсов, процветание и оптимум.

Климат и микроклимат.

Связь растения со средой.

Стресс и адаптация.

Фактор времени и нелинейные реакции.

Реакция растений на изменение интенсивности экологических факторов. Понятие экологической ниши.

Влияние растений на среду, понятие о фитогенном поле.

Вид как экологическая единица.

Внутривидовые экологические единицы.

Биотипы и экотипы.

Связь растительного организма со средой - возникновение экологических форм растений

Понятие ценопопуляции растений.

Надвидовые экологические единицы.

Система жизненных форм по Раункиеру.

Методы исследований в экологии растений.

Наблюдательная экология растений.

Экспериментальная экология растений

Метод глазомерных экологических рядов.

Факторы формирования увлажненности местообитаний.

Экологические группы растений по отношению к воде.

Гидрофиты

Гигрофиты

Мезофиты

Ксерофиты

Характеристика света как экологического фактора.

Количество радиации и радиационный баланс.

Формирование светового режима местообитаний.

Свет как сигнал.

Фотопериодизм и сезонность.

Экологические группы растений по отношению к освещенности.

Гелиофиты.

Сциофиты.

Сциогелиофиты.

Тенелюбивые и теневыносливые растения.

Характеристика тепла как экологического фактора.

Тепловой режим местообитаний.

Морозоустойчивость и устойчивость к перегреву.

Экология пожаров. Пирофиты.

Экологические группы растений по отношению к температурам.

Мегатермофиты и мезотермофиты.

Микротермофиты и гекистотермофиты.

Экологическое значение газового состава воздуха.

Влияние на растения постоянных компонентов воздуха.

Влияние на растения непостоянных компонентов воздуха.

Реакция растений на механические воздействия.

Почва как среда жизни.

Экологическое значение реакции почвенной среды.

Экологические группы растений по отношению к реакции почвенной среды.

Ацидофиты: строгие и базитолерантные.

Базифиты: крайне базифильные и ацидотолерантные растения.

Засоленные местообитания и их классификация; понятие о галофитах и гликофитах.

Экология растений песчаных и каменистых субстратов.

Верховые болота как среда обитания растений.

Фитоиндикация.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Критерии оценки
--------	-----------------

5 (отлично)	Полный развернутый ответ на все вопросы
4 (хорошо)	Не полный ответ на все вопросы
3(удовлетворительно)	Не полный ответ не на все вопросы
2 (неудовлетворительно)	Нет ответа даже на общие вопросы

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=16953>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

### Пример теста для текущего контроля знаний по разделу «Растительный организм и среда».

1. Экологические факторы это:
  - 1) все элементы среды, воздействующие на организм;
  - 2) только температурный фактор;
  - 3) только факторы косной среды.
2. Как называются компоненты неживой природы, которые воздействуют на организмы?
  - 1) абиотические факторы;
  - 2) биотические факторы;
  - 3) антропогенные факторы.
3. Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется ...
  - 1) лимитирующим;
  - 2) основным;
  - 3) фоновым;
  - 4) витальным.
4. Оптимальные условия для организма достигаются при:
  - 1) интенсивности экологического фактора наиболее благоприятной для жизнедеятельности;
  - 2) интенсивности экологического фактора наиболее благоприятной для размножения;
  - 3) интенсивности экологического фактора наиболее благоприятной для роста организма.
5. Экологическая толерантность организма – это ...
  - 1) зона угнетения;
  - 2) оптимум;
  - 3) субоптимальная зона;
  - 4) зона между верхним и нижним пределами выносливости.
6. Какая среда жизни является более однородной?
  - 1) водная;
  - 2) наземно-воздушная;
  - 3) почвенная;
  - 4) живой организм
7. Виды организмов с широкой зоной валентности называются ...
  - 1) стенобионтными;
  - 2) эврибионтными;
  - 3) пластичными;
  - 4) устойчивыми.
8. Растения, которые могут произрастать только в условиях хорошего освещения, называются

- 1) факультативными гелиофитами;
  - 2) сциофитами;
  - 3) гелиофитами;
  - 4) умброфиты.
9. Для тенелюбивых растений характерны
- 1) укороченные междоузлия;
  - 2) мелкие опушенные листья, расположенные вертикально;
  - 3) крупные, тонкие, листья без опущения, расположенные горизонтально;
  - 4) кроны деревьев ажурные, слабо облиственные.
10. Какие морфологические особенности характерны для растений холодных местообитаний?
- 1) удлинённые прямостоячие побеги;
  - 2) небольшие размеры растений, стелющиеся и подушкообразные формы;
  - 3) вертикальное расположение листьев на побеге;
  - 4) густое опущение листьев.
11. Растения влажных местообитаний, целиком или большей своей частью погруженные в воду, называются ...
- 1) ксерофиты;
  - 2) гидрофиты;
  - 3) гидатофиты;
  - 4) мезофиты.
12. Какие приёмы ухода за растениями способствуют повышению их морозоустойчивости?
- 1) внесение азотных удобрений в осенний период;
  - 2) внесение фосфорных и калийных удобрений в осенний период;
  - 3) рыхление почвы;
  - 4) обильный полив в осенний период.
13. Растения, которые произрастают на слабокислых почвах, называются ...
- 1) нейтрофилами;
  - 2) ацидофилами;
  - 3) базифилами;
  - 4) индифферентными видами.
14. Растения, довольствующиеся малым содержанием зольных элементов в почве, называются
- 1) мезотрофами;
  - 2) эвтрофами;
  - 3) олиготрофами.
15. Почки побегов берёзы повислой, поставленные в воду комнатной температуры в декабре, не раскрываются, так как
- 1) находятся в состоянии вынужденного покоя;
  - 2) находятся в состоянии глубокого покоя;
  - 3) находятся в стадии формирования;
  - 4) не завершился процесс вызревания побегов.
16. Какие из перечисленных признаков характерны для гигрофитов?
- 1) мелкие плотные листовые пластинки с толстой кутикулой;
  - 2) высокая водоудерживающая способность;
  - 3) тонкие нежные листовые пластинки, не имеющие толстой кутикулы;
  - 4) отсутствие межклетников в тканях.
17. Как приспособляются к недостатку влаги в почве суккуленты?
- 1) путём добывания её из глубоких горизонтов почвы;
  - 2) путём уменьшения испарения воды через стебли и листья;
  - 3) путём запасания влаги в стеблях или листьях;

4) путём сбрасывания листьев.

18. Приспособлением к какому неблагоприятному фактору можно объяснить наличие в органах гидрофитов воздушных полостей и межклетников?

- 1) к избытку углекислоты;
- 2) к высокой плотности воды;
- 3) к недостатку кислорода;
- 4) к недостатку света.

19. Как приспособляются растения пустынь на сыпучих песках?

- 1) образуют стелющиеся формы;
- 2) образуют придаточные корни от ствола на любой высоте;
- 3) образуют подушкообразные формы;
- 4) образуют формы перекасти-поле.

20. Самоизреживание растений происходит в результате

- 1) межвидовой конкуренции;
- 2) внутривидовой конкуренции;
- 3) деятельности животных;
- 4) действия абиотических факторов среды.

**Примерные темы для выполнения домашних заданий в форме подготовки доклада с презентацией (в скобках даны некоторые уточнения, которые обязательно должны быть рассмотрены в докладе).**

1. Характеристика света как экологического фактора (Количество радиации и радиационный баланс. Формирование светового режима местообитаний. Свет как сигнал. Фотопериодизм и сезонность)

2. Экологические группы растений по отношению к освещенности (Гелиофиты. Сциофиты. Сциогелиофиты. Тенелюбивые и теневыносливые растения)

3. Характеристика тепла как экологического фактора (Тепловой режим местообитаний. Морозоустойчивость и устойчивость к перегреву. Экология пожаров. Пирофиты)

4. Экологические группы растений по отношению к температурам (Мегатермофиты и мезотермофиты. Микротермофиты и гекистотермофиты)

5. Экологическое значение газового состава воздуха (Влияние на растения постоянных компонентов воздуха. Влияние на растения непостоянных компонентов воздуха)

6. Реакция растений на механические воздействия.

7. Почва как среда жизни (Экологические группы растений по отношению к реакции почвенной среды, Экологическое значение реакции почвенной среды. Ацидофиты: строгие и базитолерантные. Базифиты: крайне базифильные и ацидотолерантные растения)

8. Засоленные местообитания и их классификация; понятие о галофитах и гликофитах.

9. Экология растений песчаных и каменистых субстратов.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" и по направлению "Экология и природопользование". - Москва: Academia, 2009. – 399 с.

Электронный вариант учебника доступен на сайте «Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»» <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>,

Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 510600 "Биология" и 511100 "Экология, природопользование и устойчивое развитие" и специальностям 011900 "Ботаника", 320200 "Биоэкология", 013100 " Экология". - Москва: Московский университет, 2011. - 799 с.

Прокопьев Е.П. Экология растений (особи, виды, экогруппы, жизненные формы): учебник. - Томск, 2001. - 340 с.

б) дополнительная литература:

Прокопьев Е.П. Экология растений: учебное пособие. - Томск, 1995. - 129 с.

Прокопьев Е.П. Использование метода стандартных экологических шкал в ландшафтной экологии. – Томск, 1993. – 30 с.

Кокин К.А. Экология высших водных растений. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 160 с.

Горышина Т.К. Экология растений. – М.: Высшая школа, 1979. – 368 с.

Культиасов И.М. Экология растений. – М.: Изд-во МГУ, 1982.- 381 с.

Двораковский М.С. Экология растений. – М.: Высшая школа, 1983. – 190 с.

Лархер В. Экология растений. – М.: Мир, 1978. – 384 с.

Шенников А.П. Экология растений. – М.: Советская наука, 1950. – 375 с.

Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высш. школа. 1962. 378

с.

Поплавская Г.И. Экология растений. М.: Сов. наука. 1948. 296 с.

в) ресурсы сети Интернет:

Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»  
<http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>,

«Плантариум» определитель растений on-line (Открытый атлас растений России и сопредельных стран) <http://www.plantarium.ru/>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (при наличии):

– <https://plantarium.ru/>

– <https://inaturalist.org/>

– <https://plant.depo.msu.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Специализированные лабораторные аудитории, оборудованные для работы с гербарным материалом, а также ПК и мультимедийным проектором, с обязательным доступом к коллекциям учебного и демонстрационного гербария.

#### **15. Информация о разработчиках**

Пяк Андрей Ильич, доктор биологических наук, доцент,  
НИ ТГУ, кафедра ботаники, профессор

Зверев Андрей Анатольевич, кандидат биологических наук, доцент,  
НИ ТГУ, кафедра ботаники, доцент