

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор  
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

**Геоботаника**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:

**Biodiversity (Биоразнообразие)**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  
И.И. Волкова

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1 Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

## **2. Задачи освоения дисциплины**

1) изучить основные закономерности формирования растительных сообществ и типы взаимоотношений растений;

2) рассмотреть разные аспекты организации растительных сообществ и различные типы динамики растительности;

3) составить представление о типологическом разнообразии растительных сообществ при знакомстве с проблемой их классификации;

4) изучить механизмы влияния растительности на главные факторы среды, а также влияние окружающей среды на распределение растительных сообществ в пространстве и формирование структуры растительного покрова;

5) освоить первоочередные методами полевых исследований растительных сообществ.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Третий семестр, экзамен

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования (Ботаника, Анатомия и морфология растений, Общая экология, Эволюционная биология, Систематика растений, Экология растений, Биогеография, Полевая учебная практика по ботанике, или идентичные дисциплины).

## **6. Язык реализации**

Английский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 8 ч.

-семинар: 22 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### ***Тема 1. Введение***

Геоботаника как наука, ее задачи и значение. Понятие основного объекта геоботаники – растительного сообщества, или фитоценоза, как элементарной структуры растительного покрова. Формирование растительного сообщества как непрерывный процесс, условно разделяющийся на стадии, периоды, фазы. Основные стадии формирования растительного сообщества: подготовительная, стадия экотопического отбора, стадия фитоценотического отбора.

### ***Тема 2. Взаимоотношения растений в растительных сообществах***

Классификация взаимовлияний растений в растительных сообществах по В.Н. Сукачеву (1954) и Г.Г. Кларку (1957). Прямые (контактные) взаимовлияния: а) физиологические; б) механические. Трансбиотические взаимовлияния: а) внутривидовая и межвидовая конкуренция, понятие экологической ниши у растений; б) аллелопатия; в) кодовые взаимовлияния по Ю.В. Титову (1975). Трансбиотические взаимовлияния.

### ***Тема 3. Организация растительных сообществ (фитоценозов)***

Широкая трактовка понятия «структура фитоценоза» по В.В. Мазингу (1969). Понятие «организация фитоценоза» по Т.А. Работнову (1985) и ее аспекты: состав, пространственная структура, функциональная организация растительных сообществ.

Видовой состав растительных сообществ. Ценопопуляция как основной компонент видовой состава фитоценоза и ее параметры – количественное участие, возрастной состав, фенологическое состояние, жизненное состояние (виталитет).

Фитоценотипный состав растительных сообществ. Популяционные и видовые фитоцено типы. Обзор систем фитоцено типов Поплавской-Сукачева-Соколова и Раменского-Грайма.

Экологический и синузильный состав растительных сообществ.

Пространственная структура, или строение, фитоценоза. Основные элементы вертикальной структуры фитоценоза: ярус, полог (подъярус), фитоцено типический горизонт. Диффузная и мозаичная горизонтальная структура и связь их с типами распределения ценопопуляций. Основные элементы мозаичной структуры фитоценоза: микрогруппировка, конгрегация, микроценоз. Понятие функциональной организации фитоценоза и основные ее компоненты по В.С. Ипатову и Л.А. Кириковой (1999): ценоячейка, коном, ценом.

### ***Тема 4. Влияние растительных сообществ на среду***

Понятие фитосреды. Закономерности влияния растительных сообществ на световой режим экотопов. Динамика светового режима в разных типах растительных сообществ.

Основные механизмы (каналы) воздействия фитоценоза на теплообмен экотопа. Формула теплового баланса растительного сообщества. Специфика теплового режима воздуха и почв в фитоценозах разного типа.

Влияние растительных сообществ на воздушный режим экотопов – на движение и состав воздуха. Закономерности динамики содержания кислорода и углекислого газа в фитоценозах. Накопление избытка кислорода в некоторых экосистемах.

Водный баланс экотопа. Влияние растительных сообществ на приходные статьи водного баланса. Влияние растительных сообществ на расходные статьи водного баланса. Символьноцифровая модель влияния растительных сообществ на увлажненность местообитаний. Понятие фитоклимата.

Основные механизмы (каналы) влияния растительных сообществ на эдафическую среду экотопа: поглощение минеральных веществ из почвы, образование растительного опада, разложение опада. Круговорот минеральных веществ в экосистеме и формирование почвы. Типы круговорота минеральных веществ и образование почв в степных и таежных

экосистемах.

#### ***Тема 5. Классификация растительных сообществ***

Понятие и значение классификации растительных сообществ. Современное состояние проблемы классификации растительности. Специфика фитоценоза как объекта классификации. Критерии и основные направления классификации растительных сообществ: доминантные классификации, детерминантная флористическая классификация, доминантно- детерминантные эколого-морфологические классификации.

#### ***Тема 6. Динамика растительных сообществ***

Обратимые и необратимые изменения растительных сообществ. Обратимые изменения (модификации) растительных сообществ – сезонные, многогодичные (флуктуации), и факторы, их определяющие. Классификация флуктуаций по Т.А. Работнову (1983).

Необратимые изменения, или смены, растительных сообществ. Понятие, особенности и причины смен. Основные подходы к проблеме классификации смен. Обзор основных категорий смен по системе Миркина-Розенберга (1978). Эволюция растительных сообществ. Автогенные и аллогенные сукцессии растительных сообществ. Природные и антропогенные катаклизмы растительных сообществ.

Устойчивость растительных сообществ. Концепция климакса Г. Каулса и Ф. Клементса, ее дальнейшее развитие.

#### ***Тема 7. Влияние среды на распределение растительных сообществ в пространстве и территориальную структуру растительного покрова***

Понятия территориальных единиц растительности (ТЕР) разных уровней размерности – планетарного, регионального, топологического. Основные факторы формирования территориальной структуры растительного покрова.

Влияние климата и горного рельефа на обособление ТЕР планетарной и региональной размерностей: геоботанических поясов, областей, широтных зон и подзон, высотных поясов и подпоясов, долготных секторов, макропровинций, провинций, округов.

Влияние макро-, мезо-, микрорельефа, горных пород, почв и других местных факторов на распределение растительных сообществ и на обособление ТЕР топологической размерности: геоботанических районов, макро-, мезо-, микроценохор. Понятия зональных, интразональных, экстразональных растительных сообществ.

Схема соотношения рангов ТЕР Земли по В.Б. Сочаве (1972).

#### ***Тема 8. Некоторые методы полевых исследований растительных сообществ и проблема репрезентативности полевых материалов***

Типы полевых методов изучения растительных сообществ. Понятия репрезентативных и нерепрезентативных полевых материалов. Понятия пробных площадей, учетных площадок, точек учета, модельных растений. Площадочные методы получения репрезентативных полевых материалов при надфитоценотическом (фитостроматическом), фитоценотическом и субфитоценотическом уровнях исследований, то есть на уровне района исследований, фитоценоза в целом и на уровне пробной площади. Получение репрезентативных полевых материалов при использовании бесплощадочных методов.

Методы изучения (оценки) отдельных признаков растительных сообществ. Глазомерные и инструментальные методы учета численности ценопопуляций. Глазомерные и инструментальные методы оценки проективного покрытия и сомкнутости крон. Основные показатели продуктивности растительных сообществ. Площадочные методы определения биологической продуктивности ценопопуляций и растительных сообществ, а также хозяйственной урожайности растительных сообществ. Методы оценки качества корма на природных сенокосах и пастбищах. Определение бонитета древесных пород.

Методы определения возраста растений. Определение абсолютного возраста модельных деревьев по годичным кольцам и по годичным приростам в высоту. Расчет

дтрав и кустарников.

Бланки геоботанических описаний – полевых описаний растительных сообществ, их содержание и структура.

Методы камеральной обработки и анализа полевых геоботанических материалов.  
Геоботанические базы данных.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, докладам и презентациям студентов и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### ***Критерии оценки доклада с презентацией***

**5** (отлично) – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения. Легко воспринимается аудиторией. При ответе на вопросы выступающий (докладчик) демонстрирует глубину владения представленным материалом. Ответы формулируются аргументированно, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях. Полностью раскрыта суть выбранной темы. Использована новейшая литература.

**4** (хорошо) – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов недостаточно аргументировано. В докладе неполно раскрыто содержание проблемы. Используются не очень новые литературные источники.

**3** (удовлетворительно) – выступающий (докладчик) передает содержание проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное. Выступление воспринимается аудиторией сложно. Использовано 2-3 литературных источника.

**0-2** (неудовлетворительно) – выступление (доклад) краткий, поверхностный, не отражает сути проблемы. Использован 1 литературный источник.

Оценка текущей успеваемости проводится по завершении темы на семинарских и лекционных занятиях в форме коллоквиумов, опросов, контрольных работ, тестирования, обсуждения картографических материалов и геоботанических методов исследований и т.д. В качестве средства оценки знаний по обсуждаемому вопросу также используется традиционная 5-балльная шкала (1-5 баллов).

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

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

Экзамен в третьем семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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

### ***Критерии оценивания ответа на экзамене:***

Отлично:

- логичность и структурированность в изложении материала;
- развернутые ответы по существу вопросов;
- точное и полное выполнение заданий.

Хорошо:

- логичность и структурированность в изложении материала;
- развернутые ответы по существу вопросов;
- точное, но не полное выполнение заданий.

Удовлетворительно:

- логичность и структурированность в изложении материала нарушены;
- не развернутые ответы или не по существу вопросов;
- имеются неточности и существенные недостатки в выполнении задания.

Неудовлетворительно:

- нет ответа ни на один вопрос билета;
- низкое качество выполнения задания или его невыполнение.

Итоговая оценка выставляется по совокупности оценки за доклад с презентацией, средней оценки за все тесты и оценки на экзамене.

Итоговая оценка выставляется по совокупности оценки за доклад с презентацией, средней оценки за все тесты и оценки на экзамене.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=25739>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология: синэкология растений. – Москва: КРАСАНД, 2014.

Прокопьев Е.П. Экология растительных сообществ (Геоботаника). Учебник. – Томск: Редакционно-издательский отдел ТГУ. 2003. 453 с.

Баландин С.А., Абрамова Л.И., Березина Н.А. Общая ботаника с основами геоботаники: Учебное пособие для ВУЗов. 2-е изд., испр. и доп.. Москва: ИКЦ Академкнига, 2006.

Работнов Т.А. Геоботаника. Учебник. 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ. 1992. 351 с.

Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Геоботаника. Учебник. – Изд-во С.-Петербург, ун-та. 1999. 316 с.

Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной геоботаники. – М.: Наука. 1983. 134 с.

б) дополнительная литература:

Box, Elgene O., Fujiwara, Kazue (Eds.) Warm-Temperate Deciduous Forests around the Northern Hemisphere. Series: Geobotany Studies, Springer, 2015. DOI 10.1007/978-3-319-01261-2

Box, Elgene O. (Eds.) Vegetation Structure and Function at Multiple Spatial, Temporal and Conceptual Scales. Series: Geobotany Studies, Springer, 2016. DOI 10.1007/978-3-319-21452-8

Greller, Andrew M., Fujiwara, Kazue, Pedrotti, Franco (Eds.) Geographical Changes in Vegetation and Plant Functional Types. Series: Geobotany Studies, Springer, 2018. In print.

Pedrotti, Franco Plant and Vegetation Mapping. Series: Geobotany Studies, Springer, 2013. DOI 10.1007/978-3-642-30235-0

Adams, Jonathan Vegetation-Climate Interaction: How Vegetation Makes the Global Environment. Series: Geobotany Studies, Springer, 2007. DOI 10.1007/978-3-540-32492-8

- Работное Т.А. Геоботаника. Учебник. 1-е изд. – М.: Изд-во МГУ. 1978. 384 с.
- Миркин Б.М. Что такое растительные сообщества. – М.: Наука. 1986. 161 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). – Уфа: Гилем. 1998. 412 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И Современная наука о растительности. – М.: Логос. 2001. 263 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Геоботаника: Принципы и методы. – М.: Наука. 1978. 211 с.
- Работное Т.А. История геоботаники. – М.: Аргус. 1995. 158 с.
- Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем северной Евразии. – М.: Наука. 1993. 293 с.
- Василевич В.И. Очерки теории геоботаники. – Л.: Наука. 1983. 247 с.
- Вальтер Г. Общая геоботаника. – М.: Мир. 1982. 261 с.
- Полевая геоботаника, т.т. 1-4. – М.: Наука. 1958-1972.
- Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука. 1969. 232 с.
- Трасс ХХ. Геоботаника: история и современные тенденции развития. – Л.: Наука. 1976. 253 с.
- Александрова В.Д. Классификация растительности. – Л.: Наука. 1969. 275 с.
- Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science, 2016, Volume 9, issue 1.

в) ресурсы сети Интернет:

Растительность России»: Общероссийский геоботанический журнал / Рос. акад. наук, Рус. ботан. о-во, Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. Периодическое издание URL: <http://www.binran.ru/science/periodicheskiye-izdaniya/rastitelnost-rossii/> Дата обращения: 10.01.2018

Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». URL: <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> Дата обращения: 10.01.2018

Определитель растений on-line «Плантариум». Открытый атлас растений России и сопредельных стран. URL: <http://www.plantarium.ru/> Дата обращения: 10.01.2018

Сибирский ботанический вестник (электронный журнал): ISSN 1993-4955. URL: <http://journal.csbg.ru> Дата обращения: 10.01.2018

Растительность пойм Западной Сибири / Таран Г.С. URL: <http://pojma.narod.ru> Дата обращения: 10.01.2018

The IAVS vegetation classification methods website. URL: <https://sites.google.com/site/vegclassmethods/home> Дата обращения: 10.01.2018

### 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 (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/>

#### **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.

Для полноценного освоения дисциплины и обеспечения получения компетенций необходим доступ студентов к следующим ресурсам ТГУ:

- лаборатории Сибирского ботанического сада;
- экспозиционные комплексы Сибирского ботанического сада;
- учебный гербарий сибирской флоры кафедры ботаники;
- Научная библиотека;
- библиотека Гербария им. П.Н. Крылова;
- библиотека кафедры ботаники.

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

Волкова И.И., канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники БИ ТГУ