

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

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института

  
Д.С. Воробьев

« 22 » марта 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Фитоценология**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Биология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.08.06.02

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 – Способен 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-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**

- Знать основные закономерности формирования фитоценозов и типы взаимоотношений в них видов растений; разные аспекты организации фитоценозов и различные типы их динамики; типологическое разнообразие фитоценозов и особенности их классификации; механизмы влияния фитоценозов на главные факторы среды, влияние последней на распределение фитоценозов в пространстве и формирование структуры растительного покрова;
- Уметь применять специальные приборы и оборудование при проведении фитоценологических исследований;
- Владеть первичными навыками организации полевых исследований и камеральной обработки собранных материалов, а также первоочередными методами полевых фитоценологических исследований.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор (профессиональный модуль «Ботаника»).

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

Семестр 6, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуется успешное освоение следующих дисциплин: Общая экология, Почвоведение, Практика по почвоведению, ботанике, зоологии беспозвоночных, Анатомия и морфология растений, Систематика высших растений, Экология растений, Практика по геоботанике.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 18 ч.;

– семинары: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### ***Тема 1. Введение***

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

### ***Тема 2. Взаимоотношения растений в фитоценозах***

Классификация взаимовлияний растений в фитоценозах 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 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 фитоценозов.

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

Фитоценотипный состав фитоценозов. Популяционные и видовые фитоценоотипы. Обзор систем фитоценоотипов Поплавской-Сукачева-Соколова и Раменского-Грайма.

Экологический и синузильный состав фитоценозов.

Пространственная структура, или строение, фитоценоза. Основные элементы вертикальной структуры фитоценоза: ярус, полог (подъярус), фитоценотический 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 фитоценозов на среду***

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

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

Влияние фитоценозов 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 фитоценозов на приходные статьи водного баланса. Влияние фитоценозов на расходные статьи водного баланса. Символьноцифровая модель влияния фитоценозов на увлажненность местообитаний. Понятие фитоклимата.

Основные механизмы (каналы) влияния фитоценозов 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 фитоценозов***

Понятие и значение классификации фитоценозов. Современное состояние проблемы классификации растительности. Специфика фитоценоза как объекта классификации. Критерии и основные направления классификации фитоценозов: доминантные классификации, детерминантная флористическая классификация, доминантно-детерминантные эколого-морфологические классификации. Доминантно-детерминантная эколого-морфологическая классификация растительности поймы Иртыша.

#### ***Тема 6. Динамика фитоценозов***

Обратимые и необратимые изменения фитоценозов. Обратимые изменения (модификации) фитоценозов – сезонные, разногодичные (флюктуации), и факторы, их определяющие. Классификация флюктуаций по Т.А. Работнову (1983).

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

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

#### ***Тема 7. Влияние среды на распределение фитоценозов 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 фитоценозов и на обособление ТЕР топологической размерности: геоботанических районов, макро-, мезо-, микроценохор. Понятия зональных, интразональных, экстразональных фитоценозов.

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

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

Типы полевых методов изучения фитоценозов. Понятия репрезентативных и нерепрезентативных полевых материалов. Понятия пробных площадей, учетных площадок, точек учета, модельных растений. Площадочные методы получения репрезентативных полевых материалов при надфитоценоотическом (фитостроматическом), фитоценоотическом и субфитоценоотическом 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 фитоценозов. Глазомерные и инструментальные методы учета численности ценопопуляций. Глазомерные и инструментальные методы оценки проективного покрытия и сомкнутости крон. Основные показатели продуктивности фитоценозов. Площадочные методы определения биологической продуктивности ценопопуляций и фитоценозов, а также хозяйственной урожайности фитоценозов. 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 среднего возраста древесных ценопопуляций. Методы оценки относительного возраста трав и кустарников.

Бланки геоботанических описаний – полевых описаний фитоценозов, их содержание и структура.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по материалам лекций и семинаров, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

**Экзамен в шестом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 2 вопроса из списка, приведенного ниже. К экзамену допускаются студенты, посещавшие все занятия (или пропустившие не более 20% занятий) и сдавшие тесты не менее чем на «удовлетворительно».

#### ***Вопросы для контроля подготовленности к экзамену, проверки знаний и самоконтроля теоретической подготовки студентов***

##### *Тема 1*

1. Зарождение фитоценологии и краткая история ее развития в нашей стране.
2. Связь фитоценологии с другими науками, в том числе с геоботаникой.
3. Задачи и значение фитоценологии.
4. Понятие фитосферы.
5. Традиционное понятие фитоценоза как основного объекта фитоценологии.
6. Соотношение понятий «растительный покров», «растительность», «фитосфера».
7. Особенности фитоценоза как системного объекта.
8. Что понимают под формированием фитоценоза и каковы причины образования фитоценозов?
9. Первично и вторично свободные участки (экотопы) и различия процессов формирования фитоценозов на них.
10. Почему удобнее и надежнее изучать формирование фитоценоза на первично свободном экотопе?
11. Стадийность непрерывного процесса формирования фитоценоза на первично свободном экотопе (Weaver, Clements, 1938; Сукачев, 1938; Шенников, 1964 и др.).
12. Понятие и содержание подготовительной стадии формирования фитоценозов.
13. Понятие и содержание стадии экотопического отбора, формирование «пионерной группировки».
14. Понятия и содержание стадии фитоценотического отбора и фитосреды.
15. Превращение экотопа в местообитание и пионерной группировки в фитоценоз.
16. Прикладное значение изучения закономерностей формирования фитоценозов.

##### *Тема 2*

17. Взаимовлияния растений - один из важнейших и трудноизучаемых признаков фитоценозов.
18. Классификация взаимовлияний растений в фитоценозах по В.Н. Сукачеву (1954).
19. Типы отношений между организмами по Г.Л. Кларку (1957), дополняющие классификацию В.Н. Сукачева.
20. Прямые (контактные) взаимовлияния растений.
21. Понятие механических контактных взаимовлияний растений.
22. Взаимовлияния эпифитов и форофитов.
23. Взаимовлияния лиан и опорных растений.
24. Понятие физиологических контактных взаимовлияний растений.
25. Паразитизм в мире растений.
26. Симбиотические взаимоотношения растений в фитоценозах:

- микосимбиотрофия;
  - бактериосимбиотрофия;
  - фикосимбиотрофия.
27. Понятие трансбиотических взаимовлияний растений в фитоценозах на основе фитогенного поля особи (по: Уранов, 1965).
  28. Понятие и причины широкого распространения конкуренции:
    - внутривидовая конкуренция и ее примеры;
    - регуляция внутривидовой конкуренцией численности ценопопуляций;
    - межвидовая конкуренция и ее результаты;
    - графические модели сильноконкурирующих и слабоконкурирующих видов;
    - понятие экологической ниши у растений и ее роль в результатах межвидовой конкуренции.
  29. Понятие и распространение в фитоценозах аллелопатии.
  30. Способы выделения растениями, химическая природа и физическое состояние аллелопатически активных веществ (ААВ).
  31. Избирательность действия ААВ одних растений на другие, функциональные типы ААВ по Г. Грюммеру (1957).
  32. Понятие аллелопатического порога чувствительности по Н.М. Матвееву (1994).
  33. Значение аллелопатии для жизненного состояния растений фитоценоза и функционирования последнего по Н.М. Матвееву (1994) и Т.А. Работнову (1978, 1983).
  34. Понятие кодовых взаимовлияний растений как одной из категорий трансбиотических отношений по Ю.В. Титову.
  35. Понятие трансбиотических влияний растений друг на друга.
  36. Примеры положительных и отрицательных трансбиотических влияний.

### *Тема 3*

37. Понятие организации фитоценоза по Т.А. Работнову (1985) в соответствии с широкой трактовкой структуры фитоценоза по В.В. Мазингу (1969).
38. Основные аспекты состава фитоценоза - видовой (флористический), экологический, синузильный, фитоценотипный.
39. Понятие видовой насыщенности и ее варьирование в разных типах фитоценозов.
40. Основные факторы, влияющие на видовое разнообразие фитоценозов.
41. Флористическая полночленность и неполночленность фито ценозов.
42. Понятие ценопопуляции как основного компонента состава фитоценоза.
43. Основные параметры ценопопуляции и их характеристика:
  - количественное участие ценопопуляций;
  - возрастной состав ценопопуляций;
  - фенологическое состояние ценопопуляций;
  - жизненность (виталитет) ценопопуляций.
44. Понятие фитоцено типа.
45. Система популяционных фитоцено типов Поплавской-Сукачева-Соколова.
46. Система видовых фитоцено типов Раменского-Грайма.
47. Экологический состав фитоценозов.
48. Синузильный состав фитоценозов.
49. Пространственная (морфологическая) структура фитоценоза.
50. Причины вертикального расчленения фитоценозов на структурные части (слои) в наземной и подземной сферах.
51. Элементы вертикального строения фитоценозов:
  - биологический и морфологический ярус;
  - полог (подъярус) как часть биологического яруса;
  - фитоцено типический горизонт.
52. Контактное взаимодействие друг с другом и счет ярусов, пологов и фитоценогоризонтов.

53. Типы распределения особей ценопопуляций, определяющие диффузный и мозаичный типы горизонтальной структуры.
54. Элементы мозаичной структуры фитоценозов: микрогруппировка, конгрегация, микроценоз.
55. Понятие функциональной организации фитоценозов.
56. Основные элементы функциональной организации фитоценозов: ценоячейка, коном, ценом.

#### *Тема 4*

57. Влияние фитоценозов на световой режим экотопов.
58. Изменение светового режима в лесных фитоценозах:
  - снижение степени освещенности;
  - перераспределение света по вертикали и по горизонтали;
  - изменение качества (спектрального состава) света.
59. Влияние фитоценозов на режим влажности экотопов.
60. Уравнение водного баланса фитоценоза.
61. Влияние фитоценозов на приходные статьи водного баланса:
  - перехват и удержание атмосферных осадков надземными частями растений;
  - перераспределение атмосферных осадков по площади фитоценоза;
  - значительное увеличение формирования горизонтальных осадков;
  - образование росы;
  - поглощение пойкилогидрическими растениями парообразной влаги.
62. Влияние фитоценозов на расходные статьи водного баланса:
  - суммарное физическое испарение с поверхности растений и почвы;
  - потребление и последующая транспирация воды растениями;
  - влияние растений на поверхностный и внутрипочвенный сток влаги.
63. Символьная и цифровая модели влияния фитоценоза на водный баланс экотопа.
64. Основные каналы влияния фитоценозов на температурный режим экотопов.
65. Формула теплового баланса фитоценоза.
66. Особенности температурного режима воздуха внутри фитоценоза на примере основных показателей: максимальной, минимальной, среднегодовой температур и амплитуды колебания суточных, сезонных и годовых температур.
67. Особенности температурного режима почв, обусловленные влиянием фитоценоза.
68. Влияние фитоценоза на воздушный режим экотопа:
  - на движение воздуха;
  - на содержание и динамику углекислого газа и кислорода;
  - максимальное содержание CO<sub>2</sub> (%) в нижних ярусах лесных фитоценозов тропических и умеренных широт.
69. В каких экосистемах в основном накапливается дополнительный кислород (Работнов, 1988)?
70. Изменение содержания других газов в атмосфере фитоценоза.
71. Понятие фитоклимата и его отличия от соляного климата; фитомелиорация климата.
72. Доказательства влияния фитоценозов на почво-грунты.
73. Основные каналы влияния фитоценозов на формирование почвы:
  - поглощение растениями из субстрата минеральных веществ;
  - образование растительного опада;
  - разложение растительного опада живыми организмами экосистемы.
74. Биологический круговорот минеральных веществ, основные определяющие его факторы и формирование почв.
75. Примеры биологического круговорота минеральных веществ и образование почв:
  - под степными фитоценозами степной зоны;

- под темнохвойными лесами таежной зоны.
- 76. Влияние фитоценозов на почвы по другим каналам: на засоление или рассоление почв, структуру, воздушный режим почвы, влияние через изменение рельефа - прежде всего, благодаря образованию фитогенных форм нано- и микрорельефа.
- 77. Понятие фитомелиорации почв.
- 78. Роль фитоценозов в формировании биосферы в течение длительного исторического времени существования растительного мира на Земле.

#### *Тема 5*

- 79. Значение классификации фитоценозов.
- 80. Специфика фитоценоза как объекта классификации.
- 81. Выбор критериев и основные направления классификации фитоценозов – фитотопологическое и фитоценологическое.
- 82. Критерии фитотопологического подхода и реализация его в топологической классификации лугов и в лесоводственно-экологической классификации украинских лесотипологов (Е.В. Алексеева, Д.В. Воробьева, П.С. Погребняка).
- 83. Фитоценологический подход.
- 84. Критерии, типы и примеры фитоценологических классификаций.
- 85. Доминантная физиономическая классификация Элленберга и Мюллер-Дюбуа (1967, 1974).
- 86. Доминантная эколого-морфологическая классификация отечественных геоботаников (основные синтаксоны, критерии их выделения и правила наименования).
- 87. Детерминантная флористическая классификация Браун-Бланке.
- 88. Понятие характерных и дифференциальных видов и выделение фитоценозов и синтаксонов.
- 89. Доминантно-детерминантные эколого-морфологические классификации.
- 90. Классификация растительности поймы Иртыша Е.П. Прокопьева (2003) как пример доминантно-детерминантной эколого-морфологической классификации фитоценозов.

#### *Тема 6*

- 91. Непрерывающиеся изменения фитоценоза во времени - одна из наиболее характерных его особенностей.
- 92. Обратимые и необратимые изменения фитоценозов (модификации и смены).
- 93. Причины и характер хода сезонных модификаций.
- 94. Изменяемость разных признаков в фитоценозах в сезонной динамике.
- 95. Группы фитоценозов по степени изменчивости в сезонной динамике по Т.А. Работнову (1978).
- 96. Понятие о фазах сезонного состояния фитоценозов.
- 97. Разногодичные модификации фитоценозов (флюктуации), их причины и характер хода.
- 98. Степень изменчивости разных признаков фитоценоза и разных типов фитоценозов в ходе флюктуаций.
- 99. Классификация флюктуаций по Т.А. Работнову (1978) – по причинам и по характеру изменений.
- 100. Отличительные особенности смен фитоценозов.
- 101. Основные причины неизбежности смен фито ценозов.
- 102. Понятие сложных и элементарных смен фитоценозов.
- 103. Проблема выбора критериев и классификации смен фитоценозов.
- 104. Система классификации смен фитоценозов Б.М. Миркина (1978).
- 105. Эволюция фитоценозов – флорогенез и фитоценогенез – и ее движущие силы



(факторы).

106. Природные подтипы флоро- и фитоценогенеза в Северной Евразии в плейстоцене и в голоцене.
107. Антропогенные формы флоро- и фитоценогенеза.
108. Понятие сукцессий по Б.М. Миркину.
109. Автогенные сукцессии.
110. Природный эндоэкогенез на примере зарастающего озера.
111. Восстановительный эндоэкогенез (демутация) на примере сплошной гари кедровника зеленомошникового в средней тайге Томской области.
112. Понятие аллогенных сукцессий и определяющие их факторы.
113. Природные формы гологенеза на примере смен фитоценозов в пойме лесостепного отрезка Иртыша.
114. Антропогенные формы гейтогенеза на пастбищах сельскохозяйственных животных.
115. Катаклизмы фитоценозов: понятие, причины, примеры природных и антропогенных (стихийных и сознательных) катаклизмов.
116. Устойчивость фитоценозов.
117. Концепция климакса.

#### *Тема 7*

118. Понятие территориальных единиц растительности (ТЕР), или фитоценохор, и масштабы их размерности по В.Б. Сочаве (1972).
119. Факторы обособления ТЕР в растительном покрове.
120. Широтные изменения климата и влияние их на территориальную структуру растительного покрова.
121. Долготные изменения климата и влияние их на структуру растительного покрова.
122. Система ТЕР планетарной и региональной размерностей, образующихся под влиянием наложения широтных и долготных изменений климата друг на друга.
123. Основные закономерности изменений климата в горах.
124. Влияние горного рельефа на территориальную структуру растительного покрова на примере Алтая.
125. От каких факторов зависит набор конкретных высотных поясов растительности и общая сложность (простота) структуры растительного покрова горной страны? Привести примеры.
126. Под влиянием каких факторов обособляются ТЕР топологической размерности?
127. Понятия и примеры плакорных и неплакорных местообитаний по Г.Н. Высоцкому (1910).
128. Понятия и примеры зональных, интразональных и экстразональных фитоценозов.
129. Масштабы размеров форм рельефа на топологическом уровне и роль их в обособлении ТЕР топологической размерности.
130. Система ТЕР топологической размерности.
131. Общая система ТЕР планетарной, региональной и топологической размерностей по В.Б. Сочаве (1972).

#### *Тема 8*

132. Классификация методов полевых исследований фитоценозов: по детальности исследований; по принципам работы: на ограниченных участках фитоценоза или на модельных растениях; по уровням исследования: надфитоценоотическом, фитоценоотическом, субфитоценоотическом; по степени объективности; по точности оценки изучаемых фитоценозов.
133. Понятие репрезентативности материалов полевых исследований.
134. Причины возникновения проблемы репрезентативности полевых материалов при использовании площадочных методов на надфитоценоотическом уровне исследований и методы ее решения: правильное размещение пробных площадей (ПП): регулярный отбор

ПП, послойно пропорциональный отбор ПП на междуречье и в пойме реки; получение необходимого объема выборки ПП.

135. Причины возникновения проблемы репрезентативности полевых материалов при использовании площадочных методов на фитоценотическом уровне исследований и методы ее решения: выбор места расположения ПП внутри фитоценоза; выбор необходимого размера ПП; рекомендации «Полевой геоботаники» по размерам пробных площадей; выбор формы пробной площади; фиксация отграничения пробной площади в пространстве фитоценоза.

136. Причины возникновения проблемы репрезентативности полевых материалов при использовании площадочных методов на уровне пробной площади и методы ее решения: правильное размещение учетных площадок (УП) на пробной площади: а) схемы систематического, или регулярного, способа размещения УП, б) методы случайного отбора УП; выбор подходящих размеров УП; формулы определения необходимого числа УП (объема выборки УП) при количественной и альтернативной оценке признаков; выбор рациональной формы УП.

137. Проблема получения репрезентативных полевых материалов при использовании бесплощадочных методов: метод проложения линии случайного направления; метод отбора случайных точек учета признаков фитоценоза; методы отбора случайных моделей.

138. Основные показатели количественного участия ценопопуляций.

139. Глазомерные площадочные методы оценки относительной численности ценопопуляций: шкала Друде; формула древостоя.

140. Инструментальные объективные площадочные методы оценки абсолютной численности ценопопуляций: учет числа взрослых деревьев каждой породы на пробной площади (ПП) с замером их диаметров на высоте 1,3 м; учет численности подростка каждой породы на серии учетных площадок (УП); учет численности особей каждой ценопопуляций трав, кустарничков, мхов и др. на мелких УП.

141. Методы оценки численности ценопопуляций растений разных жизненных форм бесплощадочными инструментальными методами, основанными на измерении расстояний: метод, основанный на измерении расстояний от случайных точек до ближайших особей; метод, основанный на измерении расстояний от случайных особей до ближайших к ним особей; методы неподвижного и подвижного квадрантов.

142. Понятие показателя количественного участия ценопопуляций - покрытия - и виды покрытия.

143. Глазомерные площадочные методы оценки видового проективного покрытия: шкала Миркина-Ипатова; шкала сомкнутости крон.

144. Инструментальные площадочные методы оценки видового проективного покрытия: сеточка Раменского; масштабная вилочка Раменского; зеркальная сеточка для определения сомкнутости крон.

145. Точечный бесплощадочный инструментальный метод оценки видового и общего проективного покрытия новозеландских ботаников.

146. Определение продуктивности травяных фитоценозов методом укусов.

147. Виды и показатели продуктивности.

148. Методы определения биологической продуктивности надземной фитомассы ценопопуляций и фитоценоза в целом.

149. Методы определения хозяйственной продуктивности сенокосов и пастбищ.

150. Методы оценки качества корма сенокосов и пастбищ: по соотношению хозяйственно-ботанических групп; по коэффициенту и шкале качества корма.

151. Методы определения продуктивности фитоценозов при экологических исследованиях.

152. Методы определения производительности древесных пород по шкале бонитетов.

153. Глазомерное определение высоты модельных деревьев.

154. Определение высоты модельных деревьев с помощью линейки и мерной ленты.

Определение абсолютного возраста модельных деревьев:

- метод подсчета числа годовых колец на пне;
- метод подсчета числа годовых колец с помощью бурава Пресслера;
- методы определения возраста подростка и молодых деревьев некоторых пород по числу годовых приростов стволиков в высоту.

155. Методы определения абсолютного возраста модельных кустарников и трав.

156. Методы определения возрастного состояния ценопопуляций травянистых видов и некоторых кустарничков.

157. Методика составления геоботанических описаний (полевых описаний фитоценозов).

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:*

- низкое качество выполнения задания или его невыполнение.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=16974>

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

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:**

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

Работное Т.А. Фитоценология. Учебник. 1-е изд. – М.: Изд-во МГУ. 1978. 384 с.

Работное Т.А. Фитоценология. Учебник. 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ. 1992. 351 с. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология. Учебник. – Изд-во С.-Петербург, ун-та. 1999. 316 с.

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

### **б) дополнительная литература:**

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. Фитоценология: Принципы и методы. – М.: Наука. 1978. 211 с.

Работное Т.А. История фитоценологии. – М.: Аргус. 1995. 158 с.

Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем северной Евразии. – М.: Наука. 1993. 293 с.

Василевич В.И. Очерки теории фитоценологии. – 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.

Материалы конференции «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока». Повторяющееся издание.

### **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: 22.02.2022

Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». URL: <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> Дата обращения: 22.02.2022

Определитель растений on-line «Плантариум». Открытый атлас растений России и сопредельных стран. URL: <http://www.plantarium.ru/> Дата обращения: 22.02.2022

Сибирский ботанический вестник (электронный журнал): ISSN 1993-4955. URL: <http://journal.csbg.ru> Дата обращения: 22.02.2022

Растительность пойм Западной Сибири / Таран Г.С. URL: <http://pojma.narod.ru> Дата обращения: 22.02.2022

Books and journals / The IAVS vegetation classification methods website. URL: <https://sites.google.com/site/vegclassmethods/books> Дата обращения: 22.02.2022

Глобальная стратегия сохранения растений URL: <https://www.cbd.int/doc/publications/pc-brochure-ru.pdf> Дата обращения: 22.02.2022

## **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.

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.

Аудитории, оборудованные ПК и мультимедийным проектором, с доступом в интернет и обязательным доступом к коллекциям учебного и демонстрационного гербария.

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

В случае введения смешанного режима обучения – аудитории типа «Актру».

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.

Для реализации лекционной части курса планируется использование демонстрационных материалов, в том числе карт растительности разных масштабов, спилов деревьев и т.д., из фондов кафедры ботаники ТГУ.

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

к.б.н., доцент И.И. Волкова