

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

Биогеография

по направлению подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Ориентируется в разнообразии живых объектов.

ИОПК-6.1 Использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.

2. Задачи освоения дисциплины

- Знать основные понятия и термины биогеографии, основные принципы биогеографического, флористического и зоогеографического районирования, характерные особенности биомов, наиболее значимые таксоны флоры и фауны;
- Знать ценность экологического и генетического разнообразия биосферы и проблемы его сохранения, биогеографические принципы создания заповедных территорий и акваторий, типы особо охраняемых территорий (ООПТ).
- Уметь использовать знания о типологии ареалов и способах их графического изображения;
- Уметь выявлять и анализировать причины динамики ареалов при сельскохозяйственной деятельности человека, интродукции видов и др.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Четвертый семестр, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Низшие растения, Систематика высших растений, Зоология беспозвоночных, Зоология позвоночных, Почвоведение.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

- лекции: 24 ч.;
- лабораторные: работы: 20 ч.
- семинарские занятия: 24 ч.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Биогеография как наука. История биогеографии

Биогеография как междисциплинарная область знаний. Предмет, задачи и методы биогеографических исследований. Связи биогеографии с биологическими и географическими науками. Основные понятия биогеографии: ареал, фауна, флора, биота, растительность, животное население, биом. Основные разделы биогеографии: учение об ареалах (хорология), учение о биоте, учение о биомах, региональная биогеография, историческая биогеография. Возникновение биогеографии. Предшествующие научные знания и идеи. А. Гумбольдт – основоположник биогеографии. Формирование эволюционных подходов в биогеографии (Ч. Дарвин, А. Уоллес). Экологические аспекты биогеографии. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Современный уровень развития биогеографии. Вклад российских и томских ученых в развитие биогеографии. Дифференциация биогеографии по объектам, средам обитания. Практическое значение биогеографии.

Тема 2. Учение об ареалах

Понятие ареала. Методы картирования ареалов. Границы ареалов: климатические, орографические, эдафические, биоценотические. Величина ареала. Формы и типы ареалов. Сплошные и прерывистые (дизъюнктивные) ареалы. Ареалы эвритопных и стенотопных видов. Космополиты и эндемики. Циркумполярные, циркумбореальные, пантропические, арктоальпийские ареалы. Ценоареал и голоареал.

Тема 3. Ареал как историческое явление

Факторы формирования ареала. Монотипическая и политипическая концепции происхождения видов. Образование первичного ареала вида. Географическая дифференциация (викаризм). Викарирующие виды. Расселение вида. Средства, характер и скорость расселения видов. Препятствия расселению видов. Сопряженное расселение видов. Мобильность ареалов. Регрессивное развитие ареалов. Размеры ареалов и возраст видов. Ареал таксонов рангом выше вида. Характер распределения видов внутри ареала рода. Центры происхождения и центры видового многообразия. Центры происхождения культурных растений.

Тема 4. Учение о биоте (флоре и фауне)

Определение биоты, флоры и фауны. Соотношение понятий флора, растительность, растительный покров. Соотношение понятий фауна и животное население, биота и биом. Этапы изучения биоты (инвентаризация, анализ, реконструкция генезиса флоры, фауны, биоты). Методы инвентаризации флоры и фауны. Метод сравнительного исследования флоры и фауны. Критерии корректности сравнительно-флористических исследований. Конкретные, локальные и парциальные флоры. Таксономический анализ флор и фаун. Экологический анализ, хорологический (географический) анализ. Анализ богатства флор и фаун. Методы количественной оценки сходства флор и фаун. Симметричные и несимметричные меры сходства. Графическая интерпретация сходства-различия флор и фаун.

Тема 5. Эндемизм и реликтовые явления

Реконструкция истории биоты. Понятие эндемиков. Уровень эндемизма флоры и фауны. Факторы, определяющие уровень эндемизма. Видовой, родовой и семейственный эндемизм. Регрессивный и прогрессивный эндемизм, палеоэндемики и неоэндемики. Понятие реликта. Критерии реликтового характера видов. Систематические и географические реликты. Парциальные и тотальные географические реликты. Классификация географических реликтов. Неморальные и гляциальные реликты во флоре и фауне Сибири. Генезис флор и фаун. Автохтонные и аллохтонные тенденции в биоотенезе.

Тема 6. Историческое развитие природной среды

Палеонтология – наука об истории становления и развития органического мира прошлых геологических эпох. Динамика соотношения суши и моря в разные

геологические эпохи. Гипотеза фиксизма. Теория мостов суши. Предпосылки появления гипотез мобилизма. А. Вегенер и теория дрейфа континентов. Представление о расколе Пангеи и выделение Гондваны и Лавразии. Современные представления о новой глобальной тектонике. Теория литосферных плит и механизм формирования континентов и океанов. Основные этапы глобальных тектонических изменений.

Тема 7. Геохронологическая история развития биоты

Разделение геологической истории Земли на эры, эпохи и периоды. Зарождение жизни на Земле. Первые этапы эволюции живых организмов. Возникновение многоклеточных организмов. Эволюция беспозвоночных и водорослей в нижнем палеозое. Появление наземных растений в силуре. Развитие флоры и фауны в верхнем палеозое и мезозое. Появление цветковых растений в меловом периоде. Эволюция растительного покрова и животного населения в палеогене и неогене. Четвертичная история биоты Сибири. Ландшафты и животное население плейстоцена. Динамика ландшафтов и климата в голоцене.

Тема 8. Биогеографическое районирование суши

Основные принципы районирования, хорионы (единицы районирования). Критерии и принципы флористического, фаунистического, биогеографического (биотического) районирования. Флористическое районирование суши по А.Л. Тахтаджяну. Характеристика царств (Голарктическое, Палеотропическое, Неотропическое, Капское, Австралийское, Голантарктическое). Фаунистическое подразделение суши по Н.Н. Дроздову. Характеристика основных царств и областей. Царство Нотогея (Австралийская, Антарктическая области). Царство Неогей (Неотропическая область). Царство Палеогей (Эфиопская область, Индо-Малайская область). Царство Арктогея (Голарктическая область). Биотические царства по Второву и Дроздову: Антарктическое, Австралийское, Ориентальное (Восточное), Мадагаскарское, Капское, Эфиопское, Неотропическое, Неарктическое, Палеарктическое.

Тема 9. Основные типы биомов

Климатическая обусловленность распределения биомов. Закономерности распределения сообществ. Зональные, интразональные и экстразональные сообщества. Схема идеального континента. Обобщенная схема зональности растительности для материков восточного полушария. Влажные тропические леса. Области распространения влажных тропических лесов. Вертикальная и горизонтальная структура. Жизненные формы растений. Мангровые, дождевые леса. Гемигилей. Тиковые и сальные леса Юго-Восточной Азии. Каатинга – сезонные тропические леса Южной Америки. Саванны. Распространение саванн, основные типы саванн. Субтропические сухие леса и кустарниковые сообщества (маквис). Летнезеленые леса умеренной зоны северного полушария. Широколиственные леса Европы. Мелколиственные леса Сибири. Бореальные хвойные леса. Основные лесобразующие породы таежных лесов Евразии. Степные биомы Евразии. Лесостепи, настоящие, луговые и опустыненные степи. Прерии Северной Америки. Пампа Южной Америки. Туссоки Новой Зеландии. Тропические и субтропические пустыни. Пустыни умеренного пояса. Географическое распространение пустынь. Типы пустынь. Проблема борьбы с опустыниванием. Арктическая тундра. Широтная и долготная дифференциация евразийских тундр. Типы арктических тундр. Антропогенные нарушения тундровых биомов. Биомы горных территорий. Высотная поясность в распределении живых организмов. Типы поясности. Определение области высокогорий. Типы высокогорных ландшафтов, их географическое распространение.

Тема 10. Биогеография континентальных водоемов и Мирового океана

Особенности пресноводной среды обитания. Экосистемы проточных вод и озер. Экологические области океана. Биогеографическое районирование океана.

Тема 11. Биогеографические аспекты сохранения биоразнообразия

Уровни и география биоразнообразия. Биоразнообразие России. Биогеографические принципы создания особо охраняемых территорий (ООП). Типы ООП.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проверки результатов выполнения заданий практикума, участия в семинарах, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе»: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17066>

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточных выполненных аттестаций

Экзамен в четвертом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 вопроса. Продолжительность экзамена 4,3 часа.

Студенты, пропустившие семинарские и лабораторные занятия, для аттестации по дисциплине должны не позднее даты экзамена представить выполненные задания по семинарским и лабораторным занятиям, используя возможности самостоятельной работы в электронной образовательной среде, для достижения уровня оценки «удовлетворительно».

Формирование ИОПК-1.1, ИОПК-6.1 отражается в освоенном студентами материале в процессе практических работ и семинаров.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Биогеография»

ИОПК-1.1 Ориентируется в разнообразии живых объектов.

1. Ареалы родов, семейств.
2. Центры происхождения и центры видового многообразия.
3. Центры происхождения культурных растений.
4. Определение флоры, фауны, биоты. Этапы их изучения.
5. Основные направления анализа флор и фаун.
6. Понятие эндемиков. Палео- и неоэндемики.
7. Уровень эндемизма флор и фаун.
8. Понятие реликта, критерии реликтовости.
9. Систематические и географические реликты.
10. Неморальные реликты в Сибири.
11. Гляциальные реликты.
12. Автохтонные и аллохтонные тенденции в развитии биоты.
13. Влажные тропические леса.
14. Мангры.
15. Саванны.
16. Субтропические сухие леса и кустарниковые сообщества.
17. Широколиственные леса Европы.
18. Бореальные хвойные леса.
19. Мелколиственные леса Сибири.
20. Степные биомы.
21. Тропические и субтропические пустыни.
22. Пустыни умеренной зоны.
23. Арктические тундры.
24. Альпийский высокогорный ландшафт.
25. Гольцовый высокогорный ландшафт.
26. Типы поясности в горах Сибири.

ИОПК-6.1 Использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.

1. Биогеография как междисциплинарная наука. Разделы биогеографии, связи с другими науками.

2. История развития биогеографии в XIX веке.
3. Основные понятия биогеографии: ареал, фауна, флора, биота, растительность, животное население, биом.
4. Вклад российских и томских ученых в развитие биогеографии.
5. Практическое значение биогеографии.
6. Понятие ареала. Местонахождения и местообитания.
7. Методы картирования ареалов.
8. Формы, размеры и типы ареалов.
9. Сплошные и дизъюнктивные ареалы.
10. Ареал как историческое явление. Прогрессивное и регрессивное развитие ареалов.
11. Викарирующие виды.
12. Средства, характер и скорость расселения видов.
13. Динамика суши и моря в разные геологические периоды.
14. Гипотезы фиксизма и мостов суши.
15. А. Вегенер и гипотеза дрейфа континентов.
16. Теория новой глобальной тектоники.
17. Геохронологическая история развития биоты.
18. Четвертичная история биоты Сибири.
19. Ландшафты и животное население плейстоцена.
20. Динамика ландшафтов и климата в голоцене.
21. Биогеографическое районирование суши.
21. Характеристика царств флористического районирования.
22. Фаунистические подразделения суши.
23. Климатическая обусловленность распределения биомов.
24. Схема идеального континента.

Критерии оценивания:

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

Экзамен сдают студенты, выполнившие все задания лабораторного практикума и семинарских занятий, и получившие оценку за практическую часть курса не ниже «удовлетворительно».

Критерии оценки результатов лабораторных практикумов и семинаров, и подготовки к ним в рамках самостоятельной работы:

Отлично:

- демонстрация навыков поиска достоверной информации;
- логичность и структурированность в изложении материала;
- знание латинских наименований таксонов разных рангов;
- развернутые ответы по существу вопросов;
- точное и полное выполнение заданий.

Хорошо:

- демонстрация навыков поиска не полной информации;
- знание основных характерных признаков таксона;
- логичность и структурированность в изложении материала;
- почти полное знание латинских наименований таксонов разных рангов;
- развернутые ответы по существу вопросов;
- точное, но не полное выполнение заданий.

Удовлетворительно:

- затрудненный поиск информации;
- логичность и структурированность в изложении материала нарушены;
- почти полное знание латинских наименований таксонов разных рангов;
- не развернутые ответы или не по существу вопросов;
- имеются неточности и существенные недостатки в выполнении задания.

Неудовлетворительно:

Низкое качество выполнения задания или его невыполнение.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе»: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17066>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17054>

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

в) План лабораторных и семинарских занятий по дисциплине:

Занятие 1. Основные закономерности распределения наземных экосистем (2 часа)

Занятие 2. Типология ареалов (2 часа)

Занятие 3. Динамика ареалов (2 часа)

Занятие 4. Культурные ареалы. Центры происхождения культурных растений (2 часа)

Занятие 5. Принципы биогеографического районирования (2 часа)

Занятие 6. Флористические царства и области Земли (2 часа)

Занятие 7. Фаунистические царства и области Земли (2 часа)

Занятие 8. Флора тропических и субтропических биомов в оранжереях Сибирского ботанического сада (2 часа)

Занятие 9. Зооразнообразие различных регионов Земли в коллекциях Зоологического музея (2 часа)

Занятие 10. Эволюция жизни на Земле по материалам Палеонтологического музея (2 часа)

Семинар 1. Вечнозеленые тропические и экваториальные леса (2 часа)

Семинар 2. Дождевые тропические леса и саванновые редколесья (2 часа)

Семинар 3. Субтропические и умеренно теплые жестколистные, хвойные, лавровые леса и кустарники (2 часа)

Семинар 4. Травянистые сообщества степей, прерий и пампы (2 часа)

Семинар 5. Широколиственные и смешанные леса умеренных широт (2 часа)

Семинар 6. Хвойные и мелколиственные бореальные леса (2 часа)

Семинар 7. Тундры и приполярные пустоши (2 часа)

Семинар 8. Высокогорья (2 часа)

Семинар 9. Особенности биогеографии островов (2 часа)

Семинар 10. Морская биогеография (2 часа)

Семинар 11. Особенности континентальных водоемов (2 часа)

Семинар 12. Охрана сообществ и видов. Проблемы сохранения биоразнообразия (2 часа).

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предполагается в форме углубленного изучения теоретических вопросов, представленных в разделе 8, подготовки к лабораторным занятиям и тестам.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биогеография мира. М.: Высшая школа, 1985. 272 с.

Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биогеография материков. 2-е изд. М.: Просвещение, 1978. 270 с.

Петров К.М. Биогеография: учеб. для вузов. М.: Академ. проект, 2006. 400 с.

б) дополнительная литература:

- Абдурахманов Г.М., Лопатин И.К., Исмаилов Ш.И. Основы зоологии и зоогеографии: учебник для студ. высш. пед. учебн. заведений. М.: Академия, 2001. 496 с.
- Берг Л.С. Разделение Палеарктики на зоогеографические области на основании распространения пресноводных рыб // Труды 1-го Всесоюз. геогр. съезда. 1934. Вып. 3. С. 3–10.
- Будыко М.И. Климат и жизнь. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 470 с.
- Вавилов Н.И. Пять континентов / А.Н. Краснов. 2-е изд. М.: Мысль, 1987. 348 с.
- Высоцкий Г.Н. Тезисы о почве и влаге. (Конспект и терминология) // Лесоведение и лесоводство. Сб. Лесн. об-ва в Ленингр. Л., 1927. С. 67–79.
- Гвоздецкий Н.А. Основные проблемы физической географии. М.: Высшая школа, 1979. 222 с.
- Геренчук К.И., Боков В.А., Черванев И.Г. Общее землеведение. М.: Высшая школа, 1984. 245 с.
- Головкин Б.Н. Культигенный ареал растений. М.: Наука, 1988. 184 с.
- Городков К.Б. Трехмерная климатическая модель потенциального ареала и некоторые ее свойства. I // Энтомологическое обозрение. 1985. Т. 64, № 2. С. 295–310.
- Григорьев А.А., Будыко М.И. О периодическом законе географической зональности // Доклады АН СССР. 1956. Т. 110, № 1. С. 129–132
- Дарлингтон Ф. Зоогеография: пер. с англ. М.: Прогресс, 1966. 519 с.
- Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53, № 3. С. 497–522.
- Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. Ал.А. Фёдоров. Т. 4: Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения / под ред. И.В. Грушвицкого и С.Г. Жилина. М.: Просвещение, 1978. 447 с.
- Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. Ал.А. Фёдоров. Т. 5. Ч. 1.: Цветковые растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1980. 430 с.
- Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. Ал.А. Фёдоров. Т. 5. Ч. 2.: Цветковые растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1981. 512 с.
- Зитте П., Вайлер Э., Кадерайт Й., Брезински А., Кёрнер К. Ботаника: учебник для вузов: в 4 т. На осн. учебника Э. Страсбургера [и др.]. Т 4. Экология. М.: Академия. 2007. 256 с.
- Камелин Р.В. Великая селекция зари человечества: этноботанические этюды. Барнаул: Азбука, 2005. 127 с.
- Камелин Р.В. Флора Земли: флористическое районирование суши. Санкт-Петербург, Барнаул: Пять плюсов, 2017. 128 с.
- Лавренко Е.М. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки / Комаровские чтения; вып. 15. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 169 с.
- Лопатин И.К. Основы зоогеографии: учеб. пособие для биол. специальностей вузов. Минск: Вышэйшая школа, 1989. 200 с.
- Мордкович В.Г. Основы биогеографии. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2005. 236 с.
- Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 637 с.
- Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь / Отв. ред. А.В. Яблоков. М.: Наука, 1991. 539 с.
- Розенберг Г.С. 90-летию со дня рождения и 30-летию со дня смерти Роберта Уиттекера (Robert Harding Whittaker; 27.12.1920–20.10.1980) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2010. № 8. С. 205–224.
- Станюкович К.В. Растительность гор СССР. Ботанико-географический очерк. Душанбе: Дониш, 1973. 416 с.
- Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. Л.: Наука, Ленингр. отд., 1970. 372 с.

- Тахтаджян А.Л. Флористическое деление суши // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1974. Т. 1. С. 117–153.
- Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
- Толмачев А.И. Основные пути формирования растительности высокогорных ландшафтов северного полушария // Ботанический журнал. 1948. Т. 33, № 2. С. 161–180.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. унта, 1974. 244 с.
- Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. М.: Изд-во МГУ, 2006. 582 с.
- Черная книга флоры Сибири / ред. Ю.К. Виноградова, А.Н. Куприянов. Новосибирск: Гео, 2016. 439 с.
- Чухина И.Г. Культурные растения и их дикие родичи (методы изучения и сохранения биоразнообразия). Барнаул: АзБука, 2007. 40 с.
- Шумилова Л.В. Ботаническая география Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1962. 439 с.
- Шумилова Л.В. Фитогеография. Издательство Томского университета, 1979. 238 с.
- Banarescu P.: Zoogeography of Freshwaters. Vol. 1. General Distribution and Dispersal of Freshwater Animals. Wiesbaden: Aula-Verlag, 1990. 511 p.
- Diels L. Pflanzengeographie. Leipzig: G.J. Goschen, 1908. 163 p.
- Diels L. Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreich: ein Hilfsbuch zum Erkennen und Verwerten der heimischen Pflanzen für Zwecke der Ernährung und Industrie in Kriegs- und Friedenszeiten. Stuttgart: E. Schweizerbart, 1918. 418 p.
- Ekman S. Zoogeography of the Sea. London: Sidgwick & Jackson. 1953. 417 p.
- Engler A., Gilg E. Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin: Borntraeger, 1924. 420 p.
- Good R. The geography of the flowering plants. London: Longmans Green & Co., 1947. 403 p.
- Ortmann A.E. Grundzüge der marinen Tiergeographie: Anleitung zur Untersuchung der geographischen Verbreitung mariner Tiere, mit besonderer Berücksichtigung der Dekapodenkrebse. Jena: G. Fisher, 1896. 96 p.
- Troll C. High mountain belts between the polar caps and the equator: their definition and lower limit // Arctic and Alpine Research. 1973. Vol. 5, No. 3, Pt. 2. P. 19–27.
- Udvardy M.D.F. A classification of the biogeographical provinces of the world. Morges: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1975. 49 p.
- Whittaker R.H. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California // Ecological Monographs. 1960. Vol. 30, No. 3. P. 279–338.

в) ресурсы сети Интернет:

- <https://plantarium.ru/>
- <https://ipni.org/>
- <https://powo.science.kew.org/>
- <https://inaturalist.org/>
- <https://plant.depo.msu.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 OneNote, 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/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

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

Аудитории для проведения 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.

15. Информация о разработчиках

Щеголева Наталья Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент каф. ботаники.

Ревушкин Александр Сергеевич, доктор биологических наук, профессор каф. ботаники.