

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

«21» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Ботаника

по направлению подготовки

35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки:
«Агрономия»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.16

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.С. Бабенко

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 – Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук

2. Задачи освоения дисциплины

Приобретение студентами базовых знаний в области

- анатомии,
- морфологии,
- систематики
- географии растений,

Знакомство с методами ботанических исследований.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы

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

Семестр 1, зачет.

Семестр 2, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания школьных курсов ботаники и общей биологии, как предшествующих.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

- лекции: 36 ч.;
- лабораторные занятия: 48 ч.;
- семинарские занятия: 6 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение в предмет.

Предмет ботаники, положение его в ряду биологических наук. Разделы ботаники. История ботанических исследований.

Тема 2. Анатомия растений

Клетка - основная структурная и функциональная единица живой материи. Краткая история изучения клетки. Эукариотическая клетка. Принципиальные различия между растительной, грибной и животной клеткой. Основные особенности растительных клеток. Форма и величина клеток. Протопласт, его химический состав и физико-химическое состояние. Матрикс цитоплазмы - гиалоплазма (ее ферментативная активность, микротрубочки и микрофиламенты, движение). Строение и свойства биологических

мембран. Плазмолемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть. Ядро. Роль ядра в жизнедеятельности клетки. Форма, число и размеры ядер. Строение и функции ядра. Основные органоиды цитоплазмы, их строение и функции. Одномембранные органеллы: аппарат Гольджи, лизосомы. Рибосомы, их строение и функции. Митохондрии, их строение и роль в энергетических процессах. Пластиды, их строение и функции. Типы пластид. Вакуоли, их образование и роль в жизнедеятельности клетки. Формирование вакуолей в ходе роста и развития клетки. Клеточный сок как производное протопласта, его состав. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Образование и рост клеточной стенки. Пores и перфорации. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, минерализация). Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Жиры. Алейроновые зерна. Крахмальные зерна. Растворимые запасные продукты.

Понятие о растительных тканях. Принципы классификации тканей. Ткани образовательные и постоянные. Образовательные ткани (меристемы). Функции, цитологические особенности. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные (боковые) меристемы: прокамбий, перицикл, камбий, феллоген. Раневые меристемы, их роль. Покровные ткани. Эпидерма, образование и функции. Строение основных клеток эпидермы. Кутикула. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Трихомы (волоски) и эмергенцы. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения. Корневые волоски и их функция. Покровные комплексы - перидерма и корка. Феллоген, феллодерма, пробка. Чечевички, формирование и функции. Основные ткани: ассимиляционные, запасные и воздухоносные. Функции, особенности строения. Механические ткани, их характеристика и функции. Размещение механических тканей в растении. Колленхима, ее виды и локализация. Склеренхима, ее разновидности: волокна и склереиды. Проводящие ткани и комплексы. Ксилема, ее структура, формирование и функции. Строение трахеальных элементов - трахеид, сосудов. Онтогенез сосуда. Флоэма, ее структура, формирование и функции. Ситовидные элементы - ситовидные клетки и ситовидные трубки. Проводящие пучки, их типы и размещение. Выделительные ткани, их общая характеристика классификация и функции. Ткани внешней секреции: железистые волоски, секреторные волоски, нектарники, гидатоды. Внутренние секреторные структуры: выделительные клетки-идиобласты, схизогенные и лизигенные вместилища, секреторные каналы: смоляные ходы, эфиромасляные каналы, млечники.

Тема 3. Морфология растений

Понятие о вегетативных органах. Общие закономерности строения: полярность, симметрия, гомология и аналогия, метаморфоз. Побег и система побегов. Метамерия побега. Почка - зачаточный побег. Строение и классификация почек. Развитие побега из почки. Листорасположение. Нарастание побегов моноподиальное, симподиальное. Ветвление побегов верхушечное и боковое. Кущение. Побег удлиненные и укороченные. Побег - структурная единица растения. Морфологическая классификация измененных форм: древесные растения - деревья, кустарники, кустарнички; полудревесные - полукустарники, полукустарнички; травы - многолетние и однолетние. Стебель - осевой структурный элемент побега. Функции типичного надземного стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве, по форме и продолжительности жизни. Анатомическое строение стебля. Формирование первичной анатомической структуры стебля из конуса нарастания: эпидерма, первичная кора, центральный цилиндр. Рост стебля и толщину. Различия в строении стебля двудольных и однодольных растений.

Камбий и его деятельность. Вторичное строение стебля двудольных трав: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь; корка), и их роль в жизни дерева. Использование древесины.

Лист - боковой структурный элемент побега. Функции листа. Части листа. Классификация листьев. Листья простые и сложные. Форма, край, верхушка и основание листовой пластинки. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Строение листа хвойных. Зависимость строения листьев от экологических условий. Метаморфозы листа. Метаморфозы побега и их связь с изменением функции этого органа (колючки, кладодии, филлокладии, усики). Метаморфозы побегов как органы запаса, естественного и искусственного вегетативного размножения и объекты растениеводства (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица, кочан). Корень и корневая система. Функция корня. Главный, боковые и придаточные корни. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Степень их развития в зависимости от условий обитания. Зоны растущего корня. Анатомическое строение корня. Первичное строение корня (эпиблема, первичная кора, центральный цилиндр). Вторичное строение корня (первичная и вторичная ксилема, камбий, вторичная кора, перидерма). Формирование боковых корней. Специализация и метаморфозы корней. Микориза. Клубеньки. Опорные и дыхательные корни. Запасающие корни. Использование их человеком.

Размножение: определение понятия, биологический смысл. Размножение вегетативное, бесполое и половое. Значение вегетативного размножения в природе и применение на практике. Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение. Гаметогенез. Типы полового процесса: гологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Чередование поколений и схема ядерных фаз в цикле развития высших растений.

Тема 4. Систематика растений

Задачи и методы систематики. Классификация (искусственные, естественные, филогенетические системы), номенклатура (основные таксономические категории, бинарная номенклатура), филогенетика (изучение исторического развития растений, их таксонов). Краткая история систематики. Объекты ботаники в современной системе органического мира.

4.1. Надцарство Предуядерные (прокариоты). Царство Дробянки.

Общая характеристика преуядерных. Царство Дробянки. Отдел Археобактерии. Особенности строения и обмена веществ. Отдел Бактерии. Краткая характеристика. Значение бактерий в природе и деятельности человека. Отдел Оксифотобактерии. Цианобактерии. Особенности строения, фотосинтезирующий аппарат, размножение. Распространение цианобактерий и значение в природе и жизни человека.

4.2. Надцарство Эукариоты. Царство Грибы.

Общая характеристика. Цитологические особенности. Отдел Грибы - *Mycota*. Общая характеристика, строение, размножение. Классификация грибов. Роль грибов в круговороте веществ в природе и значение для человека (патогенные, паразитные, плесневые, пищевые, кормовые, источник антибиотиков и ферментов).

Отдел Слизевики - *Muchomycota*. Общая характеристика. Сапротрофные и паразитные слизевики. Отдел Лишайники - *Lichenes*. Особенности строения и размножения. Роль в природе, использование человеком.

4.3. Царство Растения. Водоросли.

Растения. Общая характеристика. Понятие “низшие” и “высшие” растения. Классификация растений. Водоросли. Общая характеристика. Цитологические особенности. Отделы: Красные водоросли (багрянки) - Rhodophyta, Зеленые водоросли - Chlorophyta, Дiatомовые водоросли - Diatomophyta, Бурые водоросли - Phaeophyta. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз. Распространение и экология водорослей. Роль водорослей в процессе почвообразования. Значение водорослей в природе и жизни человека.

4.4. Высшие споровые растения

Общая характеристика высших растений, их отличия от низших. Происхождение и классификация высших растений. Высшие споровые и семенные растения.

Высшие споровые растения. Классификация. Формирование органов. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Отдел Проптеридофиты – Pteridophyta. Общая характеристика и место в эволюции высших растений. Отдел Моховидные – Bryophyta. Общая характеристика и классификация. Экология мхов, их роль в заболачивании и торфообразовании. Отдел Плауновидные - Lycopodiophyta. Общая характеристика и классификация. Строение и жизненный цикл. Отдел Хвощевидные – Equisetophyta. Общая характеристика. Строение и жизненный цикл. Значение хвощей. Отдел Папоротниковидные - Polypodiophyta. Общая характеристика, классификация. Строение и жизненный цикл. Значение папоротников.

4.5. Семенные растения. Отдел Голосеменные.

Семенные растения. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений.

Отдел Голосеменные (Сосновые) - Gymnospermae (Pinophyta). Происхождение Голосеменных. Общая характеристика, классификация. Классы: Саговниковые – Cycadopsida, Гинкговые - Ginkgopsida, Хвойные - Pinopsida, Гнетовые - Gnetopsida. Роль хвойных в растительном покрове СНГ, хозяйственное использование.

4.6. Отдел Покрытосеменные.

Отдел Покрытосеменные - высшая ступень эволюции растений. Общая характеристика. Происхождение покрытосеменных. Цветок как метаморфоз побега. Части цветка. Околоцветник простой и двойной. Типы цветков по расположению членов цветка на цветоложе, числу кругов, числу частей цветка в каждом круге. Формулы и диаграммы цветков. Цветки обоеполые и однополые. Растения однодомные и двудомные. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез (развитие пыльцы). Гинецей, классификация гинецеев. Строение пестика. Завязь верхняя, нижняя, полунижняя. Строение семязачатка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез и мегагаметогенез (развитие зародышевого мешка). Растения монокарпические и поликарпические. Соцветия - значение, строение, классификация. Опыление. Типы опыления в связи с агентами переноса пыльцы: абиотическое (анемофилия, гидрофилия) и биотическое (энтомофилия, орнитофилия и др.). Приспособления к предотвращению самоопыления (двудомность, диогогамия, гетеростиллия, и др.). Оплодотворение (амфимиксис). Сущность двойного оплодотворения. Развитие и строение семени. Морфологические типы семян по месту отложения запасных питательных веществ. Апомиксис. Плод. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Классификация плодов. Апокарпии, паракарпии и лизикарпии. Основные системы Покрытосеменных. Отдел Покрытосеменные (Магнолиевые) - Angiospermae (Magnoliophyta)'. Деление на классы. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных.

Класс Двудольные (Магнолиоиды) Dicotyledoneae (Magnoliopsida). Подкласс Магнолииды - Magnoliidae. Семейства: Магнолиевые - Magnoliaceae, Лавровые - Lauraceae,

Нимфейные - Nymphaeaceae. Подкласс Рануникулиды - Ranunculidae. Семейства: Лютиковые Ranunculaceae, Маковые Papaveraceae. Подкласс Кариофиллиды - Caryophyllidae. Семейства: Гвоздичные Caryophyllaceae, Маревые Chenopodiaceae; Гречишные Polygonaceae. Подкласс Гаммелиды - Hamamelidae. Семейства: Буковые - Fagaceae, Березовые - Betulaceae.

Подкласс Дилленииды - Dilleniidae. Семейства: Чайные - Theaceae, Вересковые - Ericaceae, Тыквенные - Cucurbitaceae, Капустные (Крестоцветные) - Brassicaceae (Crucifera), Мальвовые - Malvaceae. Подкласс Розиды - Rosidae. Семейства: Крыжовниковые - Grossulariaceae, Розовые - Rosaceae, Бобовые - Fabaceae, Рутовые - Rutaceae, Льновые - Linaceae, Виноградные - Vitaceae, Сельдерейные (Зонтичные) - Apiaceae (Umbelliferae). Подкласс Ламииды - Lamiidae. Семейства: Мареновые - Rubiaceae, Пасленовые - Solanaceae, Вьюнковые - Convolvulaceae, Бурачниковые - Boraginaceae, Норичниковые - Scrophulariaceae, Яснотковые (Губоцветные) - Lamiaceae (Labiatae). Подкласс Астериды - Asteridae. Семейство Астровые (Сложноцветные) - Asteraceae (Compositae). Класс Однодольные (Лилиопсиды) - Monocotyledoneae (Liliopsida). Подкласс Лилииды - Liliidae. Семейства: Лилейные - Liliaceae, Луковые - Alliaceae, Амариллисовые - Amaryllidaceae, Орхидные - Orchidaceae, Осоковые - Cyperaceae, Мятликовые (Злаковые) - Poaceae (Gramineae). Подкласс Арециды - Arecidae. Семейство Пальмовые - Palmaceae, семейство Рогозовые - Turphaceae.

Тема 5. Биогеография с основами экологии растений.

Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Факторы, влияющие на формирование ареалов. Эндемики и космополиты. Реликты. Понятие о флоре и элементах флоры. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Голарктическая флора. Палеотропическая флора. Неотропическая флора. Австралийская флора. Капская флора. Голантарктическая флора. Антропофиты: культурные, сорные, рудеральные и другие растения. Растительность. Фитоценоз. Вертикальная и горизонтальная структура растительных сообществ. Динамика фитоценозов. Сукцессии. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Зональность и поясность. Понятия зональной, интразональной и азональной растительности. Зона тундр и арктических пустынь. Типы тундр, приспособления растений тундры. Зона лесов. Бореальные леса. Летнезелёные широколиственные леса. Главные лесобразующие породы, их хозяйственное значение. Зона степей. Зона пустынь и полупустынь. Луга. Болота. Сорно-рудеральная растительность. Экология, её задачи. Общая экология и экология растений. Разделы экологии. Организм и среда, учение об экологических факторах. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Климатические факторы. Свет, тепло, вода, воздух, почва как экологические факторы. Понятие о жизненных формах растений.

9. Текущий контроль по дисциплине

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

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в первом семестре. Результаты зачета определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

«Зачтено» – выполнение всех практических работ, оценки от «отлично» до «удовлетворительно» за все проверочные работы и «зачтено» по результатам выборочной проверки рабочих тетрадей.

Экзамен проводится в устной форме по билетам во втором семестре.

Экзаменационный билет состоит из трех частей (теоретические вопросы). Первая часть включает вопросы, касающиеся анатомии и морфологии

Вторая часть включает вопросы, касающиеся систематики растений

Третья часть включает вопросы, касающиеся биогеографии и экологии растений

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. В чем состоит особенность прокариотической клетки?
2. В чем состоит отличие растительной клетки от животной и грибной?
3. Что такое протопласт?
4. В чем состоит физиологическая роль пластид?
5. Где образуются крахмальные зерна?
6. Что такое ткань?
7. Чем образовательные ткани отличаются от постоянных?
8. Каковы характерные особенности меристематических клеток?
9. Какие типы меристем Вы знаете, каковы их функции и расположение на стебле?
10. Каковы особенности и роль покровных клеток?
11. Что такое устьица и как они устроены?
12. Каковы особенности и роль механических клеток?
13. Чем колленхима отличается от склеренхимы?
14. Какие ткани осуществляют восходящий и нисходящий токи веществ?
15. Какие проводящие ткани называют первичными, а какие – вторичными?
16. Что представляют собой проводящие элементы ксилемы?
17. Что представляют собой проводящие элементы флоэмы?
18. Что такое ситовидные поля и ситовидные пластинки?
19. Какие типы строения проводящих пучков Вы знаете?
20. Какие виды основных тканей Вы знаете?
21. Каковы особенности выделительных тканей?
22. Что такое железистые волоски и железки?
23. Каковы различия между схизогенными и лизигенными вместилищами?
24. Назовите характерные особенности прокамбия и опишите его возникновение в стебле.
25. Где располагаются в стебле эндодерма и перицикл?
26. Перечислите особенности строения стебля однодольных растений.
27. Что такое сердцевинный луч?
28. Что такое вторичная кора и чем она отличается от первичной?
29. Какие типы вторичного утолщения стебля Вы знаете?
30. Чем отличается ризодерма от эпидермы?
31. Какие типы размножения Вы знаете?
32. Чем отличается вегетативное размножение от бесполого?
33. Каким растениям не нужна капельно-жидкая вода для осуществления полового процесса?
34. Что такое споры и где они образуются?
35. С каким типом деления ядра связано образование спор у высших растений?
36. Как называется поколение, образующее споры?
37. Что такое гаметы и какие их типы Вам известны?
38. У каких растений в цикле преобладает гаметофит?
39. Как устроен спорангиофор хвоща?
40. Что такое сорусы и как они устроены?
41. Как устроены заростки плаунов хвощей и папоротников?
42. Как устроена мужская шишка сосны?
43. Что представляет собой мужской заросток сосны?
44. Как устроена женская шишка сосны?

45. Как устроена семяпочка сосны?
46. Что представляет собой и как устроен женский гаметофит сосны?
47. Почему хвойные относят к голосеменным растениям?
48. Где у покрытосеменных образуются микроспоры?
49. Что представляет собой мужской гаметофит покрытосеменного растения?
50. Как устроен зародышевый мешок?
51. В чем заключается двойное оплодотворение?
52. В чем разница между эндоспермом голосеменных и покрытосеменных?
53. Как устроен цветок?
54. Что такое апокарпный и ценокарпный гинецей?
55. Какие типы ценокарпного гинецея Вы знаете?
56. Какие типы соцветий Вы знаете?
57. Что такое плод?
58. Что такое ареал?
59. Как соотносятся понятия местонахождения и местообитания и что они отражают?
60. Какие способы изображения ареала Вы знаете?
61. В чем состоят отличия дизъюнктивного ареала?
62. Перечислите стадии развития ареала.
63. Какие виды называют викарирующими?
64. В чем состоит аллопатрическое и симпатрическое видообразование?
65. Как соотносятся понятия “флора”, “растительность”?
66. Какова разница между автохтонными и аллохтонными видами?
67. Что такое эндемики?
68. Что такое реликты?
69. В чем состоит разница между систематическими и географическими реликтами?
70. Как определяется возраст реликтов?
71. В чем состоят основные принципы биогеографического районирования?
72. Как соотносятся понятия зональность и поясность, чем они обусловлены?
73. В чем разница между зональными, экстрazonальными и интразональными сообществами?
74. Что такое вертикальная структура фитоценоза?
75. Что такое горизонтальная структура фитоценоза?
76. Каковы особенности пустынь?
77. В чем разница между настоящими, луговыми и опустыненными степями?
78. Перечислите основные эдификаторы азиатских степей.
79. Как распространены бореальные и широколиственные леса?
80. Перечислите основные эдификаторы евразийской тайги.
81. Перечислите основные эдификаторы арктической тундры.
82. Какова разница между арктической и горной тундрой?
83. Что такое экотоп?
84. Какие экологические группы растений по увлажнению Вам известны?
85. В чем состоят приспособления гидрофитов к особенностям водной среды жизни?
86. Каково прямое и косвенное влияние температуры на растения?
87. Какие экологические группы растений по температурному фактору Вам известны?
88. Экологические группы и жизненные формы холодостойких, мезотермных и жаростойких растений.
89. Каково значение света в жизни растений?
90. Какова разница в составе и интенсивности света в различных местообитаниях?
91. Какие экологические группы растений по отношению к свету Вам известны?
92. Как приспособляются растения к избытку и недостатку света?
93. Что такое фотопериодизм?
94. Каковы основные экологические группы растений по типам фотопериодических

- реакций?
95. Каково механическое влияние ветра на растения?
 96. Каковы функциональная связь ветра с другими экологическими факторами и его косвенная роль?
 97. Каковы особенности растений засоленных местообитаний?
 98. Каковы адаптация и галофитов к повышенному содержанию легкорастворимых солей?
 99. Каковы основные экологические группы растений по отношению к реакции почвенной среды?
 100. Какова специфика среды обитания на торфяниках?
 101. Какова специфика обитания растений среди подвижных песков?
 102. Что такое псаммофиты?
 103. Какие приспособительные признаки и жизненные формы имеют псаммофиты?
 104. Какова специфика обитания петрофитов?
 105. Какие приспособительные признаки и жизненные формы имеют петрофиты?

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

«Отлично» - полное понимание ситуации, чёткое и аргументированное обоснование предлагаемого решения, знает понятия и основные термины, понимает специфику применения законов и нормативно-методических документов в профессиональной деятельности.

«Хорошо» - понимание ситуации и частичная аргументация предлагаемых решений, использует не полностью нормативно-правовую базу, частично знает и умеет применять специальную терминологию.

«Удовлетворительно» - нет чёткого понимания ситуации и ошибки в аргументации предлагаемых решений, знает только некоторые законы и нормативные акты, ошибочно применяет специальную терминологию.

«Неудовлетворительно» - отсутствует понимание ситуации и аргументация предлагаемых решений, не знает понятия и основные термины, не понимает и не знает специфику применения законов и нормативно-методических документов в профессиональной деятельности.

Допуск к экзамену производится при условии успешного выполнения всех контрольных работ и тестов по лекционному материалу в процессе текущего контроля. За каждое задание выставляется оценка по пятибалльной системе.

При проведении промежуточной аттестации оценки текущего контроля учитываются следующим образом: итоговая оценка вычисляется как среднее арифметическое значение оценок за текущий контроль и за устный экзамен.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18281>

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

в) План семинарских 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 учебная литература:

- Барабанов Е.И., Зайчикова С.Г., Ботаника. М: Академия, 2013. — 329 с.: ил
Зайчикова С.Г., Барабанов Е.И., Ботаника. Учебник. ГЕОТАР-Медиа, 2014.
ISBN: 978-5-9704-0694-6
- Тимонин А.К., Филин В.Р., Шилова М.В., Федорова Т.А., Безр А.С. Малый практикум по ботанике, морфологии и экологии растений. М: Академия, 2012.
- Родина Л.С. Ботаника с основами экологии растений. М: Колосс, 2006.
- б) дополнительная учебная литература:
- Жуковский П.М. Ботаника. М., 1982.
- Вальтер Г.С. Общая геоботаника. М.: Мир. 1982.
- Прокопьев Е.П. Экология растений: Учебное пособие. Томск. 1995. 130 с.
- Шумилова Л.В. Фитогеография. Томск: Изд. Томск, ун-та. 1979. 238 с
- Фукарек Ф. Растительный мир Земли. В 2-х томах. М.1982. 320 с
- Горышина Т.К. Экология растений. М. 1979. 368 с.
- Эттенборо Д. Живая планета: Пер. с англ. М.: Мир, 1988. 328 с.
- Eleva A.M.T. Migration of organisms. Climate, geography, ecology. Springer Verlag,
- в) ресурсы сети Интернет:
- Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,
1. Научная электронная библиотека e-library.ru
 2. База данных "Флора сосудистых растений Центральной России" - <http://www.jcabi.ru/ecol/index.shtml>
 3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm>
 4. Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - www.gbsad.ru
 5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>
 6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>
 7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>
<http://www.mobot.mobot.org/W3T/Search/nwgc.html> Soreng R.J., Davidse G., Peterson P.M., Zuloaga F.O, Judziewicz, Filgueiras T.S., Morrone O. TROPICOS data base of Missouri Botanical garden

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.

Компьютерные классы для проведения лабораторных работ.

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

Олонова Марина Владимировна, доктор биологических наук, Биологический институт, кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии, профессор.