

# БОТАНИКА С ОСНОВАМИ БИОГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся посредством изучения ботаники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Ботаника с основами биогеографии растений» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Ботаника с основами биогеографии растений» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Теория и методика обучения экологии», «Геология и геоморфология», «Геохимия ландшафтов», «Зоология с основами биогеографии животных», «Общая биология», «Основы гидрометеорологии», «Химия», «Экологическое почвоведение», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (эколога-географическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Теория и методика обучения экологии», «Адаптация человека к современным экологическим условиям», «Актуальные вопросы биоэкологии», «Биологическая история Земли», «Вирусология», «Географические знания и умения в экологическом образовании обучающихся», «Географическое содержание экологического образования в школе», «Геохимия ландшафтов», «Геоэкологические риски», «Геоэкологический мониторинг», «Геоэкологическое внеклассное краеведение», «Геоэкологическое картографирование», «Геоэкология», «Глобальная экология», «Зоология с основами биогеографии животных», «Индикация состояния окружающей среды», «История экологии», «Механизмы регуляции физиологических функций», «Микробиология с основами экологии микроорганизмов», «Общая биология», «Общая экология», «Организация внеклассного геоэкологического изучения своего края», «Основы биохимии», «Основы гидрометеорологии», «Основы практической биометрии», «Основы химического эксперимента», «Основы экологических знаний», «Пространственные аспекты экологических проблем материального производства России», «Растения и стресс», «Региональная экология», «Социальная экология», «Технологические и экономические основы негативного воздействия на окружающую среду материального производства», «Физико-химические методы исследований», «Химия», «Химия биологически активных веществ», «Химия окружающей среды», «Эволюция животных», «Экологическая климатология», «Экологическая токсикология», «Экологическая физиология растений», «Экологическая химия», «Экологическая эпидемиология», «Экологические основы природопользования и охраны природы», «Экологическое почвоведение», «Экология животных», «Экология растений», «Экология человека», «Экономика природопользования», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (эколога-географическая)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (зоологическая, ботаническая)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (экологическая)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

– готовностью использовать знания в области теории и практики экологии для постановки и решения профессиональных задач (СК-1).

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### ***знать***

- общую характеристику растений; специфические черты растительной формы жизни; о космической роли зеленых растений; основные этапы истории ботанической науки; роль русских ученых в развитии ботаники; задачи ботанической науки на современном этапе и перспективы ее развития;
- о клетке как об основном структурном и функциональном элементе тела растения; историю изучения клеточного строения тела растения; общую организацию типичной растительной клетки;
- характеристику и систематику прокариот и водорослей; принципы систематики; особенности их морфологии и цитологии; значение в экосистемах; понятие о низших и высших растениях, о спорофите и гаметофите, их биологические и экологические особенности; типы смены поколений; значение наиболее важных представителей в водных и наземных экосистемах; гипотезы происхождения фототрофных клеток;
- классификацию, характеристику и основные направления эволюции растительных тканей;
- функции, строение, происхождение, функции вегетативных органов растений; понятие пластохрона; общую структуру стелы, основные эволюционные закономерности развития стелы;
- понятия семени и семенного размножения; биологические преимущества семенного размножения; строение и функция цветка; происхождение частей цветка и околоцветника; гипотезы происхождения цветка; микроспорогенез и строение мужского гаметофита у цветковых растений; мегаспорогенез и строение женского гаметофита у цветковых растений; биологическое значение соцветий и их происхождение;
- принципы систематики; особенности их морфологии и цитологии; значение в экосистемах; понятие о низших и высших растениях, о спорофите и гаметофите, их биологические и экологические особенности; типы смены поколений; значение наиболее важных представителей в водных и наземных экосистемах;
- группы растений по степени адаптации к высоким и низким температурам; экологические группы растений по отношению к воде, их анатомо-морфологические и биологические особенности; экологические группы растений по отношению к свету; экологическое значение механического состава и структуры почвы, экологическое значение физико-химических свойств почвы, экологическое значение элементов зольного питания, экологическое значение почвенного азота, экологию растений засоленных почв, живое население почвы и его экологическое значение; экологическое значение кислорода, экологическое значение углекислого газа, экологическое значение сернистый газа, экологическое значение физических свойств атмосферы, экологическое значение ветра (прямое и косвенное); биотические экологические факторы;

#### ***уметь***

- определять уровни морфологической организации растений;
- отличить растительную клетку от животной на рисунках и микропрепаратах; охарактеризовать строение, локализацию и выполняемые функции пластид; определять фазы развития растительных клеток;
- обоснованно осуществлять филогенетическое моделирование; определять принадлежность к экологическим и систематическим группам водорослей; выявлять филогенетические закономерности;
- кратко охарактеризовать меристемы, пограничные, механические, проводящие ткани растений; причины появления тканевой организации растений;
- объяснить с филогенетической точки зрения происхождение всех вегетативных органов; распознавать типы корневых систем, побегов, листорасположения, метаморфозов органов,

листьев; по внешним признакам органов определять принадлежность растений к определенным экологическим группам;  
– определять тип симметрии цветка, тип гинецея, семязачатков, соцветий, плодов, способы распространения плодов и семян;  
– обоснованно осуществлять филогенетическое моделирование; определять выявлять филогенетические закономерности;  
– наблюдать, констатировать факты и явления, описывать, давать определения, перегруппировывать сведения, обобщать полученные данные, систематизировать и анализировать их, моделировать проблемные ситуации и пути их решения, заниматься целеполагающей деятельностью, оценивать свою работу и работу товарищей, проектировать результаты, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать выводы;

#### ***владеть***

– навыками сравнительной характеристики растительных, животных и грибных организмов;  
– аргументацией гипотез происхождения фототрофной клетки; навыками микрофотографирования;  
– навыками определения принадлежности к экологическим и систематическим группам водорослей; установления чередования ядерных фаз в цикле воспроизведения водорослей;  
– понятийным аппаратом о тканях высших растений и принципах их классификации;  
– понятием об основных вегетативных органах высших растений; теоретическим обоснованием теорий функционирования апексов побега и корня; навыками микрофотографирования и анализа микропрепаратов;  
– навыками составления формулы и диаграммы цветка; принципами классификации соцветий; определения морфологической и генетической принадлежности плодов;  
– навыками определения принадлежности к экологическим и систематическим группам;  
– навыками и методами анатомических и морфологических исследований: приготовление объекта к исследованию, микрофотографирование, измерение объекта под микроскопом, зарисовка, работа с гербарием и др.; - методикой определения жизненных форм растений; - методикой морфологического описания растений.

#### **4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение**

количество зачётных единиц – 9,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 324 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 36 ч., СРС – 270 ч.),

распределение по семестрам – 1 курс, зима, 1 курс, лето, 2 курс, зима, 2 курс, лето,  
форма и место отчётности – экзамен (1 курс, лето), экзамен (2 курс, лето).

#### **5. Краткое содержание дисциплины**

##### **ВВЕДЕНИЕ В БОТАНИКУ.**

Предмет ботаники. Растительный покров как ведущий компонент биосферы. Специфические черты растительной формы жизни. Отличия растительного организма от животного. Уровни морфологической организации растений. Автотрофный, гетеротрофный, симбиотрофный организмы, их роль в круговороте веществ и преобразовании энергии на земле. Космическая роль зеленых растений. Роль растений в жизни человека. Основные проблемы охраны растительного покрова. Основные этапы истории ботанической науки. Роль русских ученых в развитии ботаники. Задачи ботанической науки на современном этапе и перспективы ее развития.

##### **ЦИТОЛОГИЯ. РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА.**

Клетка как основной структурный и функциональный элемент тела растения. История изучения клеточного строения тела растения. Значение теории клеточного строения организмов. Развитие представлений о клетке в связи с совершенствованием методов ее

изучения. Общая организация типичной растительной клетки, как адаптация к экологическим условиям и образу жизни: оболочка, понятие о протопласте, цитоплазме, органеллах, вакуолях, клеточном соке и включениях. Строение оболочки растительных клеток и ее развитие в онтогенезе. Строение пор и их функции. Основные типы пластид, их строение, функции и онтогенез. Химический состав клеточного сока. Отличие растительной клетки от животной. Зависимость этих отличий от типа обмена веществ. Прокариоты и эукариоты. Разнообразие эукариотических клеток в связи с их специализацией. Фазы развития растительных клеток. Гипотезы происхождения эукариотической автотрофной клетки.

## СИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ..

Введение в систематику растений. Современная система органического мира. Общая характеристика царств органического мира. Понятие о высших и низших растениях. Черты их отличия. Вид и другие основные систематические категории. АЛЬГОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ Доядерные организмы – прокариоты. Отдел сине-зеленые водоросли (цианобактерии). Особенности их морфологии и цитологии. Систематика цианей, своеобразие их экологии и биологии. Значение в экосистемах. Отдел Прохлорофитовые водоросли. Общая характеристика, морфология, цитология, биология и экология. Филогенетическое значение. Темы самостоятельных работ: Характеристика прокариот и отдела бактерии. Особенности морфологии, цитологии, биологии и экологии бактерий. Их значение в биосфере планеты и для человека. Происхождение бактерий. Ядерные организмы – эукариоты. Хлорофилоносные эукариотические растения – водоросли. Общая характеристика водорослей. Особенности их морфологии и цитологии. Принципы систематики. Пигментные группы водорослей. Экологические группы водорослей. Отдел Зеленые водоросли. Общая характеристика. Экологические группы. Размножение и циклы развития зеленых водорослей. Чередование ядерных фаз в цикле воспроизведения водорослей. Чередование поколений. Понятие о спорофите и гаметофите, их биологические и экологические особенности. Изоморфная и гетероморфная смена поколений. Классификация зеленых водорослей, характеристика их классов и порядков. Значение наиболее важных представителей в водных и наземных экосистемах. Харовые водоросли Нижнего Поволжья. Отдел Охрофиты. Класс Диатомовые водоросли. Экологические группы. Особенности морфологии, цитологии, размножения и циклов воспроизведения. Систематика и экология диатомей. Значение в биосфере. Отдел Охрофиты. Класс Бурые водоросли. Экологические группы. Морфология, цитология, биология развития и размножения. Систематика и экологические особенности важнейших представителей. Роль и значение в морских экосистемах. Практическое использование бурых водорослей человеком. Отдел Красные водоросли. Экологические группы. Строение таллома и клетки, особенности биологии и экологии. Систематика багрянок. Отличительные особенности их циклов воспроизведения. Практическое значение и роль в биосфере. Происхождение, родственные связи и эволюция водорослей. Филогенез и основные закономерности родственных связей между основными отделами водорослей. Параллельная эволюция внутри отделов. МИКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ГРИБОВ Общая характеристика грибов: место в системе органического мира, строение клетки и вегетативного тела; биология питания, размножения и развития грибов. Принципы систематики. Экологические группы грибов. Их значение в природе и жизни человека. Настоящие грибы. Краткая характеристика, принципы систематики. Характеристика отделов Хитридиомицота, Гифохитридиомицота и Оомицота: экологические группы, особенности морфологии, цитологии и биологии; принципы систематики внутри отделов; особенности циклов развития и экологии важнейших представителей. Меры борьбы с фитопатогенными видами. Отдел Зигомикота. Экологические группы. Строение клетки, мицелия, особенности биологии размножения и циклов воспроизведения. Характеристика порядков и важнейших представителей. Роль и значение в природных экосистемах. Отдел Аскомицота. Экологические группы. Характерные особенности в строении клетки и мицелия. Биология размножения. Особенности полового процесса: строение половых органов, соотношение гаплоидного и

дикариотического мицелия в цикле воспроизведения сумчатых грибов, строение сумки и ее функции. Типы плодовых тел и способы их образования. Принципы классификации сумчатых грибов. Характеристика Голосумчатых грибов: строение мицелия, особенности размножения и полового процесса. Промышленное использование дрожжей и значение их в природных экосистемах. Характеристика подкласса Эуаскомицеты: экологические группы, строение мицелия и особенности образования плодовых тел. Циклы развития важнейших фитопатогенных сумчатых грибов и меры борьбы с ними. Практическое значение отдельных представителей. Характеристика класса Локулоаскомицеты и его важнейших представителей. Экологические группы и роль в экосистемах. Отдел Базидиомикота. Экологические группы. Строение клетки и мицелия. Особенности полового процесса: соотношение дикариотического и гаплоидного мицелия, развитие базидий, строение плодовых тел. Принципы систематики. Хлобазидиомицеты: экологические группы, отличительные особенности, значение важнейших представителей. Классы головневых и ржавчинных грибов: экологические группы, характерные черты, циклы воспроизведения и меры борьбы с паразитическими грибами. Роль в экосистемах. Ядовитые грибы и их яды. Роль и значение ядовитых грибов в жизни человека. Профилактика грибных отравлений. Происхождение и родственные связи грибов. Современные представления о филогении грибов. Симбиотические организмы – лишайники. Экологические группы и роль лишайников в функционировании наземных экосистем. Морфологические и анатомические особенности. Природа симбиотических отношений гриба и водоросли. Особенности биологии размножения. Систематика лишайников.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИТОГИСТОЛОГИЯ.

Понятие о тканях у высших растений и принципы их классификации. Экологические причины появления тканевой организации растений. Способы деления клеток у растений. Фрагмобластемная гипотеза В.Хагемана. Краткая характеристика меристем или образовательных тканей растений разных экологических групп. Характеристика пограничных и покровных тканей растений разных экологических групп: эпидермиса, эпиблемы, экзодермы, эндодермы, перидермы, ритидома. Строение устьичного аппарата в зависимости от экологических условий. Эволюция покровных тканей. Проводящие ткани растений разных экологических групп: ксилема (трахеи, трахеиды, сосуды), флоэма (ситовидные трубки, ситовидные клетки, клетки-спутницы). Ксилема и флоэма как сложные ткани. Проводящие пучки и их типы у растений разных экологических групп. Филогенез проводящих клеток и тканей. Механические ткани растений разных экологических групп. Общие черты строения, значение, размещение в теле растения. Особенности колленхимы, ее виды. Склеренхима. Волокна и склереиды. Возникновение и эволюция механических элементов и структур в зависимости от экологических условий.

#### ОРГАНОГРАФИЯ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ. ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ.

Понятие об основных вегетативных органах высших растений и их особенностях у разных экологических групп растений. Взаимоотношение стебля, листа и корня как одна из экологических проблем морфологии растений. Корень как один из вегетативных органов растений. Функции и особенности строения у растений разных экологических групп. Проблема происхождения корня у высших растений. Морфолого-анатомическая структура корня при его первичном и вторичном строении у растений разных экологических групп. Онтогенез корня. Типы корневых систем. Методы их изучения. Дифференциация корневых систем, их специализация у растений разных экологических групп. Общая характеристика побега и особенности его организации у растений разных экологических групп. Метамерность побега. Почка как меристематическая верхушка побега. Проблема происхождения апекса. Заложение листьев и боковых побегов. Понятие о пластохроне. Развертывание побега из почки, роль интеркалярных меристем. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Диаграммы и формулы листорасположения. Листовая мозаика растений разных экологических групп. Лист – боковой орган побега. Его функции и

строение у растений разных экологических групп. Экологические причины и пути образования листьев у древнейших растений Земли. Макрофильные и микрофильные направления эволюции высших растений. Морфологическое строение листа. Простые и сложные листья. Разнообразие форм листьев. Гетерофилия и анизофилия. Анатомические особенности строения листа у растений разных экологических групп. Изменчивость анатомо-морфологической структуры листа у растений в зависимости от экологических условий. Онтогенез листа. Листопад, его механизм и значение. Стебель – ось побега. Его функции и особенности строения у растений разных экологических групп. Особенности образования и распределение меристем в апексе побега. Первичное анатомическое строение междоузлий стебля двудольных растений, связь проводящих тканей стебля и листьев. Листовые следы. Общая структура стелы. Основные эволюционные и экологические закономерности и развития стелы. Значение стелярной теории. Переход к вторичному утолщению и работа камбия. Общие черты и закономерности вторичного строения стеблей травянистых двудольных растений. Анатомическое строение стебля двудольных древесных растений. Основные элементы древесины и закономерности их эволюции. Строение стеблей однодольных растений. Утолщение стеблей у древесных однодольных. Нарастание и ветвление, образование системы побегов. Различные типы почек и их роль в жизни растений. Годичные и элементарные побеги. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве. Основные типы ветвления побегов. Формирование кроны деревьев и кустарников. Архитектурные модели травянистых и древесных растений. Практическое использование человеком основных вегетативных органов высших растений. Ботаника и ее связь с морфологией и анатомией растений.

#### ОРГАНОГРАФИЯ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ. ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ.

Бесполое и половое размножение высших растений разных экологических групп, их биологическое значение. Спороношения (споры и спорангии) высших растений разных экологических групп. Понятие о разноспоровости. Особенности оогамного полового процесса высших растений. Возможные пути происхождения многоклеточных половых органов (антеридиев и архегониев). Общие закономерности циклов воспроизведения высших растений. Циклы воспроизведения равно- и разноспоровых растений. Редукция гаметофитов у разноспоровых и ее биологическое значение. Понятие о семени и семенном размножении. Цикл воспроизведения и семенное размножение у голосеменных растений на примере сосны. Биологические преимущества семенного размножения. Строение и функция цветка растений разных экологических групп. Симметрия, формула и диаграмма цветка покрытосеменных растений. Многообразие строения околоцветника и его элементов в зависимости от экологических условий. Происхождение околоцветника. Морфолого-анатомическое строение и функции андрогцея и гинецея растений разных экологических групп. Микроспорогенез и строение мужского гаметофита у цветковых растений. Мегаспорогенез и строение женского гаметофита у цветковых растений. Апокарпный и ценокарпный гинецей. Основные направления эволюции гинецея. Строение и типы семязачатков растений разных экологических групп. Гипотезы происхождения зародышевого мешка. Соцветия и их важнейшие морфологические особенности у растений разных экологических групп: фрондозные и брактеозные, открытые и закрытые, ботрические и цимозные, простые и сложные. Понятие о синфлоресценциях и их элементах. Принципы классификации соцветий. Биологическое значение соцветий и происхождение их. Плоды растений разных экологических групп. Строение околоплодника и участие различных частей цветка в его образовании. Морфолого-анатомическая классификация плодов. Апокарпные, синкарпные, паракарпные и лизикарпные плоды. Соплодия. Гетерокарпия и гетероспермия, их экологическое значение. Экологические группы растений по способу распространения плодов и семян. Приспособление к зоохории, анемохории и гидрохории. Значение плодов.

#### СИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ.

Понятие об экологических группах высших растений. Предмет и задачи систематики

высших растений. Основные этапы развития систематики. Принципы классификации высших растений. Спорофитная и гаметофитная линии эволюции. Преимущества спорофитной линии эволюции. ОТДЕЛ МОХОВИДНЫЕ Отличительные признаки моховидных. Своеобразие цикла воспроизведения. Моховидные как особая линия эволюции наземных растений. Черты примитивности и специализации у моховидных. Принципы классификации. Общая характеристика классов и важнейших представителей. Особенности биология и экологии. Экологические группы мхов. Происхождение мохообразных и основные пути их эволюции. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОГЕНИИ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ. Проблема появления цветка и покрытосемянности в процессе эволюции. Покрытосемянность как один из важнейших ароморфозов в развитии растительного мира. Гипотезы происхождения цветка. Время и место возникновения покрытосеменных растений. Их вероятные предки. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОДКЛАССОВ И СЕМЕЙСТВ. 1. Общая характеристика и отличительные признаки отдела Цветковые растения. Покрытосеменные (Цветковые) растения - вершина эволюции высших растений. Основные направления эволюции вегетативных и генеративных органов высших растений. 2. Основные пути совершенствования спорофита и редукции гаметофита у цветковых растений. 3. Время, место и предполагаемые предки, причины появления цветковых растений в процессе эволюции по данным современных исследований. 4. Разнообразие цветковых растений, основные принципы их классификации и экологии. Критерии эволюционной продвинутости цветковых растений. 5. Основные периоды в развитии и построении систем цветковых растений. Главнейшие системы цветковых растений. 6. Принципы подразделения цветковых растений на классы. Характерные отличия классов Двудольных и Однодольных растений. 7. Класс Двудольные. Экологические группы двудольных. Общая характеристика и отличительные особенности. Классификация. Характеристика основных подклассов. Родственные связи. 8. Подкласс Магнолииды. Пор. Магнолиевые. Сем. Магнолиевые. Сем. Нимфейные, Лotosовые. Экологические группы. Общая характеристика. Черты примитивности и специализации в их строении. Классификация. Особенности строения основных представителей, экология, значение. 9. Класс Двудольные растения. Подкласс Ранункулиды. Сем. Лютиковые. Экологические группы. Жизненные формы. Общая характеристика. Классификация. Особенности порядков. Черты примитивности и специализации в их строении. Родственные связи. 10. Класс Двудольных растений. Подкласс Гамамелииды. Сем. Березовые, Ильмовые. Пор. Буковые. Сем. Буковые. Экологические группы. Общая характеристика. Доказательства предполагаемой архаичности. Черты примитивности и специализации в их строении. 11. Подкласс Кариофиллиды. Сем. Гвоздичные. Экологические группы. Жизненные формы и особенности морфологии вегетативных органов. Своеобразие соцветий. Цветки. Плоды. Представители. Распространение, экология, значение. 12. Подкласс Дилленииды. Пор. Каперсовые. Сем. Крестоцветные. Экологические группы. Жизненные формы и особенности вегетативных органов. Соцветия, цветки и плоды. Овощные, кормовые, лекарственные, декоративные и сорные крестоцветные. Географическое распространение, экология, биологические особенности отдельных представителей. Значение в природе. Филогенетические отношения. 13. Подкласс Розиды. Пор. Розовые. Сем. Розовые. Экологические группы. Общая характеристика и отличительные особенности. Классификация. Жизненные формы и особенности в строении вегетативных органов в зависимости от экологических условий. Цветки, их разнообразие, эволюционные пути. Разнообразие плодов и их приспособительные черты. 14. Пор. Бобовые. Сем. Бобовые. Экологические группы. Общая характеристика, отличительные особенности в строении вегетативных органов, цветков, плодов. Филогенетические связи. Классификация. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов в зависимости от экологических условий. Строение цветка, его эволюция. Опыление. Строение плодов, их видоизменения. Представители. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. 15. Подкласс Астериды. Экологические группы растений. Общая характеристика. Классификация. Пор. Губоцветные. Сем. Губоцветные. Экологические адаптации. Жизненные формы и основные особенности

вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод. Представители. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. 16. Сем. Пасленовые. Экологические группы. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод, приспособления к опылению. Важнейшие представители и их значение в жизни человека. Место темы в школьном курсе. 17. Подкласс Астериды. Сем. Сложноцветные. Экологические группы. Отличительные признаки в строении соцветий. Типы цветков. Паппус, его биологическое значение и возможное происхождение. Способы опыления. Плоды и их распространение. Значение в природе и жизни человека. 18. Класс Однодольные. Экологические особенности строения вегетативных и генеративных органов. Происхождение и основные направления эволюции. Энтомофильные и анемофильные ряды в классе Однодольных растений. 19. Подкласс Лилииды. Пор. Лилейные. Сем. Лилейные. Экологические группы. Характерные особенности. Классификация. Происхождение. Жизненные формы и основные экологические особенности вегетативных органов. Соцветия, цветок, плод. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. 20. Подкласс Лилииды. Сем. Орхидные. Экологические группы. Жизненные формы. Экологические особенности строения вегетативных органов. Разнообразие строения репродуктивных органов. Своеобразие опыления. Примеры синхронной эволюции насекомых и растений. Адаптация. Распространение семян. Представители. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. 21. Подкласс Лилииды. Сем. Злаки (Мятликовые). Экологические группы злаков. Жизненные формы и основные экологические особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок. Экология опыления. Плоды. Представители и их значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ.

Среда обитания, экологические факторы как ее элементы. Закономерности действия экологических факторов. Принципы классификации экологических факторов. Природные (абиогенные и биогенные) и антропогенные факторы. Вода как важнейший экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к воде, их анатомо-морфологические и биологические особенности. Понятия о пойкилогидрии и гомойогидрии. Экологическое значение засухоустойчивости. Солнечная радиация (свет) как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету: световые (гелиофиты), теневыносливые, теневые (сциофиты). Эдафический фактор, растение и почва. Воздух как экологический фактор. Биотические экологические факторы. Антропогенные факторы. Жизненные формы растений.

#### 6. Разработчик

Веденев Алексей Михайлович, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и методики преподавания биологии ФГБОУ ВПО «ВГСПУ»,  
Кувалдина Александра Ивановна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и методики преподавания биологии ФГБОУ ВПО «ВГСПУ»,  
Сурагина Светлана Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и методики преподавания биологии ФГБОУ ВПО «ВГСПУ».