

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)  
Факультет математики и естественных наук



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Структурная ботаника

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Гибадулина И.И. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), abdullina\_ilzira@mail.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ОПК-8            | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний           |
| ПК-3             | Способен применять предметные знания в области биологии при реализации образовательного процесса |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы ботаники, морфологические и анатомические особенности растений,
- принципы клеточной организации объектов, положения клеточной биологии, строения и свойства основных органических веществ живых организмов, метаболические процессы живой клетки, физические и физико-химические законы, обеспечивающие функционирование биологических систем.

Должен уметь:

- исследовать цитологические, гистологические объекты;
- различать морфологические особенности растений в зависимости от условий местообитаний.

Должен владеть:

- биофизическими и биохимическими методами исследований, методами микропрепарирования и микроскопирования;
- методами определения и гербаризации растений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
- владеть основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений
- владеть знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, животных, грибов и микроорганизмов, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности человека

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.09.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и химия)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 108 часа(ов), в том числе лекции - 44 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 64 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N  | Разделы дисциплины / модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |  |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Введение. Основы цитологии растений                                  | 1       | 6  | 0                    | 14                  | 20                     |
| 2. | Тема 2. Основы гистологии растений   | 1       | 6  | 0                    | 16                  | 26                     |
| 3. | Тема 3. Вегетативные органы растений   | 1       | 12   | 0                    | 4                   | 4                      |
| 4. | Тема 4. Вегетативные органы растений   | 2       | 0  | 0                    | 12                  | 10                     |
| 5. | Тема 5. Генеративные органы растений. Воспроизведение и размножение растений | 2       | 16   | 0                    | 16                  | 10                     |
| 6. | Тема 6. Экологические группы и жизненные формы растений                      | 2       | 4  | 0                    | 2                   | 2                      |
|    | Итого  |         | 44   | 0                    | 64                  | 72                     |

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение. Основы цитологии растений

Предмет, методы и история развития ботаники. Основные разделы ботаники. Отличительные особенности растений. Положение растений в системах органического мира. Значение растений в природе и для человека. История развития ботаники.

Строение растительной клетки Особенности строения прокариотической и эукариотической клеток. Черты сходства и различия клеток растений, животных и грибов. Общий план строения растительной клетки. Химический состав и физические свойства протопласта. Гиалоплазма: химический состав, функции. Рибосомы: морфологическое строение, локализация в клетке, функции. Одномембранные органеллы (плазмалемма, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, лизосомы, центральная вакуоль, пероксисомы, сферосомы): строение, типы, основные функции. Двумембранные органеллы клетки (митохондрии и пластиды): строение, форма, размеры, функции. Онтогенез и взаимопревращение пластид. Клеточное ядро. Локализация в клетке, химический состав, морфологическое строение, функции. Размножение клетки. Митотическое деление ядра. Цитокинез. Понятие клеточного цикла. Мейоз, его основные черты, биологическое значение и место в онтогенезе растений. Отклонения от нормальных делений клетки: амитоз, эндомиоз, полиплоидия. Цитоплазматические включения: резервные вещества, метаболиты. Клеточная оболочка, ее химическое строение и физические свойства. Первичная и вторичная оболочки. Плазмодесмы и поры (простые и окаймленные). Гипотезы происхождения клеточных органелл. Симбиогенез.

### Тема 2. Основы гистологии растений

Появление тканевого строения у растений. Образовательные, основные и покровные растительные ткани Основные пути эволюции низших растений. Появление тканевого строения. Ткани и принципы их классификации. Образовательные ткани: строение, классификация. Типы деления меристематических клеток (антиклинальное, периклинальное, тангенциальное). Ассимиляционные, запасающие, воздухоносные ткани (аэренхима): функции, цитоанатомическое строение. Расположение данных типов тканей в теле растения. Покровные ткани. Эпидермис и его функции. Особенности строения и функционирования клеток (основных, устьиц, трихом). Типы устьичного аппарата. Перидерма: особенности строения клеток и функции феллогена, феллодермы и феллемы (пробки). Формирование чечевичек и их физиологическое значение. Строение и функции ритидома (корки). Всосывающие ткани. Функции и распространение среди различных групп растений. Выделительные, механические и проводящие растительные ткани Наружные и внутренние выделительные ткани: строение, локализация и функции. Механические ткани (колленхима, склеренхимные волокна, склереиды): морфологическая и функциональная характеристика. Расположение механических тканей в теле растений. Проводящие ткани. Ксилема: ткани, входящие в ее состав (трахеальные элементы, древесинная паренхима, волокна либриформа): строение, классификация, эволюция. Типы утолщений вторичной оболочки трахеальных элементов. Тилообразование. Первичная и вторичная ксилема. Флоэма: ткани, входящие в ее состав (ситовидные элементы, клетки-спутницы, лубяная паренхима, лубяные волокна): строение, функции, эволюция. Гистогенез ситовидных элементов. Первичная и вторичная флоэма. Проводящие пучки и их классификация.

### Тема 3. Вегетативные органы растений

Понятие органа в морфологии растений. Строение корня. Основные направления эволюции вегетативных органов растений. Функции корня. Зоны молодого корня: деления, роста (растяжения), всасывания, проведения. Строение и функции корневого чехлика. Особенности апикального нарастания корня. Гистогены апикальной меристемы корня (дерматоген, периблема, плерома) и их роль в образовании тканей корня. Первичное и вторичное строение корня. Заложение камбия и формирование вторичных проводящих элементов в корне. Явление поликамбиальности. Типы корневых систем. Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов).

Строение побега. Типы ветвления осевых органов растений (дихотомическое, моноподиальное и симподиальное). Элементарные и годовые побеги. Строение и деятельность апикальной меристемы побега. Понятие о гистогенах, тунике и корпуге. Строение и функции почки. Классификация почек по расположению, функциональному значению. Процесс распускания почек.

Стебель и его функции. Морфология стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве (прямо стоячий, стелющийся, ползучий, приподнимающийся, вьющийся, лазающий, свисающий, плавающий и др.). Первичное строение стебля. Развитие проводящей системы. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Эволюция стели. Вторичное строение стебля. Типы вторичных утолщений: пучковый, переходный, непучковый. Особенности строения и функционирования камбиальных клеток. Анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений. Кольца прироста вторичной древесины и причины их образования. Тилообразование и его значение. Использование древесины и луба в народном хозяйстве. Строение стеблей однодольных растений. Аномалии вторичного роста стеблей.

Лист и его функции. Строение и морфологические типы листьев (бифациальные, эквифациальные, унифациальные). Типы листорасположения. Морфология листа. Простые и сложные листья. Классификации листьев по форме листовой пластинки, рассечению, форме верхушки, основания, края листовой пластинки, жилкованию. Анатомическое строение листа. Различия в строении листа растений различных экологических групп (тенелюбов и светолюбых). Онтогенез листа (внутрипочечная и внепочечная фазы). Явление листопада и его биологическое значение. Разнообразие листьев (листовые формации, гетерофиллия, анизофиллия).

Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковицы, клубнелуковицы, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колючки, усики, кладодии, филлоклады, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).

#### **Тема 4. Вегетативные органы растений**

Понятие органа в морфологии растений. Строение корня. Основные направления эволюции вегетативных органов растений. Функции корня. Зоны молодого корня: деления, роста (растяжения), всасывания, проведения. Строение и функции корневого чехлика. Особенности апикального нарастания корня. Гистогены апикальной меристемы корня (дерматоген, периблема, плерома) и их роль в образовании тканей корня. Первичное и вторичное строение корня. Заложение камбия и формирование вторичных проводящих элементов в корне. Явление поликамбиальности. Типы корневых систем. Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов).

Строение побега. Типы ветвления осевых органов растений (дихотомическое, моноподиальное и симподиальное). Элементарные и годовые побеги. Строение и деятельность апикальной меристемы побега. Понятие о гистогенах, тунике и корпуге. Строение и функции почки. Классификация почек по расположению, функциональному значению. Процесс распускания почек.

Стебель и его функции. Морфология стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве (прямо стоячий, стелющийся, ползучий, приподнимающийся, вьющийся, лазающий, свисающий, плавающий и др.). Первичное строение стебля. Развитие проводящей системы. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Эволюция стели. Вторичное строение стебля. Типы вторичных утолщений: пучковый, переходный, непучковый. Особенности строения и функционирования камбиальных клеток. Анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений. Кольца прироста вторичной древесины и причины их образования. Тилообразование и его значение. Использование древесины и луба в народном хозяйстве. Строение стеблей однодольных растений. Аномалии вторичного роста стеблей.

Лист и его функции. Строение и морфологические типы листьев (бифациальные, эквифациальные, унифациальные). Типы листорасположения. Морфология листа. Простые и сложные листья. Классификации листьев по форме листовой пластинки, рассечению, форме верхушки, основания, края листовой пластинки, жилкованию. Анатомическое строение листа. Различия в строении листа растений различных экологических групп (тенелюбов и светолюбых). Онтогенез листа (внутрипочечная и внепочечная фазы). Явление листопада и его биологическое значение. Разнообразие листьев (листовые формации, гетерофиллия, анизофиллия).

Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковицы, клубнелуковицы, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колючки, усики, кладодии, филлоклады, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).

#### **Тема 5. Генеративные органы растений. Воспроизведение и размножение растений**

Размножение растений. Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разноспоровые растения. Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений. Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равноспоровых и разноспоровых растений. Биологическое значение и преимущества разноспоровости.

Строение цветка Морфологические типы цветков: актиноморфные, зигоморфные, асимметричные; обоеполые и однополые; со спиральным, циклическим и гемициклическим расположением частей цветка. Двудомные и однодомные растения. Околоцветник и его типы (гетерохламидный, гоохламидный, ахламидный). Чашечка и венчик: строение, функции, происхождение. Андроцей. Происхождение и эволюция тычинок. Морфологическое и анатомическое строение тычинки. Микроспорогенез. Строение пыльцевого зерна (микроспоры). Развитие мужского гаметофита. Микрогаметогенез. Гинецей. Происхождение и эволюция гинецея. Типы гинецея (апокарпный, синкарпный, паракарпный, лизикарпный). Строение пестика. Завязь, ее типы и биологическое значение. Расположение и строение семязачатков. Мегаспорогенез. Развитие зародышевого мешка (женского гаметофита). Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений и его биологический смысл. Отклонения от нормального оплодотворения (апомиксис, полиэмбриония). Правила составления формулы и диаграммы цветка.

Цветение и опыление растений. Типы соцветий Самоопыление и перекрестное опыление. Типы перекрестного опыления (гейтоногамия, ксеногамия, гибридизация). Приспособление растений к перекрестному опылению (самостерильность, диогогамия, гетеростилия, раздельнополость цветков, двудомность). Абиотические (анемофилия, гидрофилия) и биотические (энтомофилия, орнитофилия и хирофтерофилия) агенты, переносящие пыльцу. Приспособления цветка к данным агентам. Соцветия, их биологическое значение. Классификация соцветий по способу нарастания осей и степени их разветвленности (рацемозные, цимозные, агрегатные (составные) и тирсоидные). Происхождение и эволюция соцветий.

Строение семян и плодов Развитие семени. Строение и функции семенной кожуры. Развитие зародыша и эндосперма. Строение зародыша у однодольных и двудольных растений. Перисперм. Условия, необходимые для прорастания семян. Покой семян и его причины. Надземное и подземное прорастание семян. Развитие и строение плодов. Строение околоплодника. Типы вскрывания плодов. Классификация плодов по типу гинецея (апокарпные, синкарпные, паракарпные, лизикарпные). Способы распространения плодов и семян.

## **Тема 6. Экологические группы и жизненные формы растений**

Экологические группы и жизненные формы растений. Классификация и схема действия экологических факторов. Эвритопные и стенофитные виды. Экологические группы растений по отношению к воде (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты), к свету (тенелюбивые, теневыносливые, светолюбивые растения) и к общему богатству почв (олиготрофы, мезотрофы, эутрофы). Галофиты, псаммофиты, литофиты. Понятие жизненной формы. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм растений: древесные, полудревесные, травянистые растения. Классификация травянистых растений по И. Г. Серебрякову. Классификация жизненных форм по К. Раункиеру: фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Словарь ботанических терминов - [http://onlineslovari.com/slovar\\_botanicheskikh\\_terminov](http://onlineslovari.com/slovar_botanicheskikh_terminov)

Собчак Р.О., Папина О.Н. Анатомия растений: практикум. - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2006. - 200 с. - <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/papina/bolprak>

Учебники по ботанике - <http://booksee.org/g/ботаника>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| лекции                 | Необходимо просмотреть конспект лекции сразу после занятий. Пометить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.           |
| лабораторные работы    | При подготовке к лабораторным занятиям необходимо: внимательно ознакомиться с тематикой занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в альбоме.            |
| самостоятельная работа | При самостоятельной работе над темами необходимо: прочесть конспект лекции по теме, пометить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания; попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю. |

| Вид работ | Методические рекомендации   |
|-----------|---|
| зачет     | Зачет проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, отражающего содержание рабочей программы дисциплины. Студентам рекомендуется: готовиться к зачету в группе (два-три человека); составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала; изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками. Ответ должен быть аргументированным. |
| экзамен   | Экзамен проходит на основе перечня вопросов, отражающего содержание рабочей программы дисциплины. Студентам рекомендуется: готовиться к экзамену в группе (два-три человека); составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала; изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками. Ответ должен быть аргументированным.   |

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;



- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Биология и химия".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.09.12 Структурная ботаника

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Брынцев В.А., Коровин В.В. Ботаника: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 400 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/61357/#1>.
2. Тейлор Д. Биология: в 3 т. (комплект) / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 1463 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/70789/#1>.
3. Словарь биологических терминов: учебное пособие / сост. Беякова Г.А., Зданович В.В., Криксунов Е.А., Малицкий С.В., Мурашев В.В., Напалков Д.А., Ратманова П.О., Ростовцева Е.Л., Рубцов А.М. - М.: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2013. - 288 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71801/#1>.

**Дополнительная литература:**

1. Афолина Е.А. Практическое руководство к самостоятельной работе над курсом анатомии и морфологии растений / Е.А. Афолина, Г.А. Зуева. - Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2007. - 48 с. [26 шт.]
2. Андреева И.И. Практикум по анатомии и морфологии растений / И.И. Андреева, Л.С. Родман, А.В. Чичев. - М.: КолосС, Изд-во СтГАУ 'АГРУС', 2005. - 156 с. [5 шт.]
3. Барыкина Р.П. Справочник по ботанической микротехнике: справочник. - М.: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2004. - 312 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/10119/#1>.
4. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и физиология растений: Учебник для вузов / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. - М.: ИКЦ 'Академкнига', 2007. - 543 с. [50 шт.]
5. Зуева Г.А. Методические указания к практическим занятиям по курсу анатомии и морфологии растений / Г.А. Зуева, Е.А. Афолина. - Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2007. - 41 с. [26 шт.]
6. Коровкин О.А. Анатомия и морфология высших растений: словарь терминов. - М.: Дрофа, 2007. - 268 с. [5 шт.]
7. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений.: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Тимонин А.К., Филин В.Р., Нилова М.В. и др. - М.: Академия, 2012. - 208 с. [8 шт.]
8. Тимонин А.К. Ботаника. В 4 т.: Т.3. Высшие растения. - М.: Академия, 2007. - 352 с. [4 шт.]
9. Эверт Р.Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие: монография. - М.: Лаборатория знаний, 2015. - 603 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/70790/#1>.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.09.12 Структурная ботаника

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.