МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Ботаника Б1.Б.17

Специальность: 33.05.01 - Фармация
Специализация: не предусмотрено
Квалификация выпускника: провизор
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Кадырова Л.Р. , Прохоренко Н.Б.
Рецензент(ы):
Тимофеева О.А.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Кадырова Л.Р. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии , LuRKadyrova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Прохоренко Н.Б. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии , Nina.Prokhorenko@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Изучение сложной тканевой структуры и разнообразной морфологии высших растений, морфолого-анатомической специфики растений разных жизненных форм и экологических групп, основ репродуктивной биологии растений, а также систематики растений.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 33.05.01 Фармация и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Цикл С2. Б. 8. - математические и естественнонаучные дисциплины, базовая часть. В процессе освоения дисциплина подразделяется на лекционные и лабораторно-практические занятия. Осваивается на первом курсе (1 и 2 семестры). Для освоения курса необходимы базовые знания (в объеме средней школы) по биологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок;
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений;
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способностью к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- строение и функции растительного организма на клеточном, тканевом и органном уровнях организации;
- обладать теоретическими знаниями о происхождении и развитии основных структур растительного организма в онтогенезе;
- основы систематики растений.

2. должен уметь:

читать и анализировать анатомические препараты, составлять полную морфологическую характеристику растения.

3. должен владеть:

навыками микроскопирования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

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

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Морфология растений как наука. Морфологическая эволюция растений.	1	1	1	0	0	
2.	Тема 2. Организация растительных клеток.	1	2-3	1	0	8	
3.	Тема 3. Продукты жизнедеятельности протопласта растительных клеток.	1	4	2	0	2	
4.	Тема 4. Растительные ткани: меристемы, покровные, абсорбционные и механические.	1	5-6	2	0	8	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Растительные ткани: проводящие, паренхимные и выделительные.	1	7	2	0	4	
6.	Тема 6. Морфология корня и корневых систем.	1	8-9	2	0	8	
7.	Тема 7. Морфология побега.	1	10-11	2	0	0	
8.	Тема 8. Анатомия листа и стебля.	1	12-14	4	0	10	
9.	Тема 9. Размножение растений.	1	15	2	0	0	
10.	Тема 10. Систематика растений как наука. Отдел Cyanophyta.	2	1	2	0	2	
11.	Тема 11. Царство Грибы. Отделы Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota.	2	2	4	0	10	
12.	Тема 12. Низшие растения. Отделы Rhodophyta, Chlorophyta, Diatomeae, Phaeophyta.	2	3-4	2	0	8	
13.	Тема 13. Бессосудистые споровые растения. Отдел Bryophyta.	2	5-6	4	0	4	
14.	Тема 14. Сосудистые споровые растения. Отделы Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Psilotophyta.	2	7-8	4	0	8	
15.	Тема 15. Семенные растения. Отдел Pinophyta.	2	9	4	0	4	
16.	Тема 16. Семенные растения. Отдел Magnoliophyta. Строение цветка.	2	10	2	0	8	
17.	Тема 17. Опыление и оплодотворение. Развитие семени.	2	11	2	0	1	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
18.	Тема 18. Плоды. Классификация плодов. Распространение плодов и семян.	2	12	2	0	3	
19.	Тема 19. Отдел Magnoliophyta. Класс Magnoliopsida. Класс Liliopsidae.	2	13-15	4	0	12	
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			48	0	100	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Морфология растений как наука. Морфологическая эволюция растений.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Введение. Разнообразие растений, и их роль в круговороте вещества и преобразовании энергии на Земле. Отличительные черты организации растений, их отличие от животных. Краткий очерк истории ботаники. Место ботаники в системе биологических наук. Эволюция наземных растений. Возникновение органов и тканей.

Тема 2. Организация растительных клеток.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Клетка. Организация растительных клеток и их отличие от клеток животных. Понятие о протопласте. Пластиды их строение и функции. Метаболическая и генетическая роль ядра. Типы деления ядра: амитоз, митоз и мейоз. Эргастические вещества в растительной клетке. Углеводы, сахара, вторичный крахмал. Образование и строение крахмальных зерен. Запасные белки: алейроновые зерна, их формирование. Жиры и эфирные масла.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Приготовление и микроскопирование временных препаратов. 1. Строение клетки листа элодеи канадской (Elodea canadensis): хлоропласты, циклоз, плазмолиз. 2. Хромопласты в клетках мякоти плодов ландыша (Convallaria majalis), рябины (Sorbus aucuparia). 3. Деление ядра в клетках корешка репчатого лука (Allium cepa) (постоянный препарат). 4. Оболочки клеток эпидермиса листа аспидистры (Aspidistra elatior).

Тема 3. Продукты жизнедеятельности протопласта растительных клеток.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вакуоли и клеточный сок. Возникновение и развитие вакуолей, функции. Понятие об осмотических явлениях в клетке: тургор, плазмолиз, сосущая сила. Состав клеточного сока: растворимые сахара, белки, аминокислоты, гликозиды, алкалоиды, танины, пигменты. Оболочка растительной клетки: химический состав, физические свойства, субмикроскопическая структура. Образование и рост оболочки. Роль фрагмопласта и диктиосом в ее формировании. Срединная пластинка. Образование плазмодесм и их значение. Первичные поровые поля, поры, их типы. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, опробковение, кутинизация, ослизнение, минерализация.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Приготовление и микроскопирование временных препаратов. 1. Крахмальные зерна в клубнях картофеля клубненосного (Solanum tuberosum). 2. Алейроновые зерна в клетках алейронового слоя зерновки пшеницы (Triticum aestivum) (постоянный препарат). 3. Кристаллы и друзы в клетках черешка бегонии (Begonia sp.). 4. Рафиды в клетках корневища купены (Polygonatum officinalis).

Тема 4. Растительные ткани: меристемы, покровные, абсорбционные и механические.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ткани. Образование и онтогенез растительной клетки; основные фазы в жизни растительной клетки: фаза эмбрионального роста, фаза видимого роста (растяжения), фаза дифференциации. Понятие об омнипотентности эмбриональных клеток и факторах их дифференциации. Понятие о растительных тканях, принципы их классификации. Образовательные ткани (меристемы). Классификация меристем: верхушечные, боковые и вставочные; первичные и вторичные; раневые меристемы. Покровные ткани. Эпидерма, ее строение и функции. Устьица: строение и работа. Кутикула и восковой налет. Волоски эпидермы, их типы и биологическая роль. Вторичная покровная ткань: перидерма с чечевичками, их образование строение и функции; корка, ее образование и строение. Ризодерма (эпиблема). Строение и функции ризодермы: трихобласты и атрихобласты; корневой волосок, его развитие, строение и функции. Механические ткани. Функции, строение, классификация. Колленхима, ее виды. Склеренхима, общая характеристика, свойства, размещение в теле растения. Волокна и склереиды.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Приготовление и микроскопирование временных препаратов. 1) строение верхушки побега элодеи канадской (Elodea canadensis). 2) эпидерма листа нефролеписа возвышенного (Nephrolepis exaltata). 3) перидерма в стебле бузины обыкновенной (Sambucus racemosus) (постоянный препарат). 4) волокна (в продольном виде и на поперечном срезе) в стебле льна (Linum usitatissimum) (постоянные препараты). 5) склереиды в мякоти плодов груши (Pyrus sp.) Изучение временных препаратов: 1) конус нарастания корня проростка пшеницы. 2) уголковая колленхима, склереиды.

Тема 5. Растительные ткани: проводящие, паренхимные и выделительные.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проводящие ткани. Ксилема, элементарный состав, представление об эволюции водопроводящих элементов. Флоэма: элементарный состав, строение, функции, эволюция. Проводящие пучки, их типы, размещение в разных органах растений. Древесина и луб. Паренхима. Строение, функции, классификация: ассимиляционная, запасающая, выделительная, аэренхима.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение временных препаратов: 1) сосуды на продольном срезе стебля подсолнечника (Helianthus annuus). 2) проводящие ткани на поперечном срезе стебля тыквы (Cucurbita pepo).

Тема 6. Морфология корня и корневых систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вегетативные органы растений. Возникновение и развитие вегетативных органов в ходе онтогенеза и филогенеза. Корень. Определение, функции. Развитие корня, рост и ветвление. Корневой чехлик, зоны корня. Строение апекса корня. Первичное анатомическое строение корня. Ризодерма. Первичная кора, ее многофункциональность. Экзодерма, мезодерма, эндодерма. Центральный осевой цилиндр. Перицикл и его функции Заложение и развитие проводящих тканей в корне. Формирование вторичного строения корня. Специализация и метаморфоз корня. Корневые системы. Главный и боковые корни, придаточные корни (стеблеродные, корнеродные). Типы корневых систем по происхождению и морфологическим особенностям.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Изучение временных и постоянных препаратов: 1) строение кончика корня пшеницы обыкновенной (Triticum aestivum). 2) первичное строение корня на примере ириса германского (Iris germanica). 3) первичное строение корня у двудольного растения. 4) заложение камбия в корне двудольного растения. 5) вторичное строение корня на примере тыквы (Cucurbita pepo). 6) строение корня многолетнего растения на примере липы (Tilia cordata). 7) строение корнеплода моркови (Daucus sativus). 8) строение корнеплода редьки (Raphanus sativus). 9) строение корнеплода свеклы (Beta vulgaris). 10) видоизменения корня на примере представителя семейства орхидных.

Тема 7. Морфология побега.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Побег и система побегов. Определение. Метамерность. Строение апекса побега: понятие о тунике и корпусе о цитогистологической зональности. Заложение листьев и боковых побегов. Понятие о пластохроне. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Листовая мозаика. Почка ? зачаточный побег. Строение почки. Разнообразие почек по морфологии, функции и другим признакам. Развертывание почки и рост побега в длину. Почечное кольцо. Понятие о годичных и элементарных побегах. Система побегов. Разнообразие побегов: вегетативные и цветочные, удлиненные и укороченные, розеточные и полурозеточные. Направление роста побегов: ортотропное, плагиотропное, анизотропное. Нарастание и ветвление побегов. Типы нарастания и ветвления. Специализация и метаморфоз побегов. Подземные побеги: корневища, столоны, луковицы. Каудекс. Надземные побеги: усы, плети. Побеги суккулентов. Колючки, кладодии, филлокладии. Побеги лазящих растений: усики, прицепки. Побеги паразитных, сапрофитных, насекомоядных растений. Жизненные формы и их классификация.

Тема 8. Анатомия листа и стебля.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Лист - боковой орган побега. Развитие листа. Части взрослого листа: пластинка, черешок, основание. Влагалище и прилистники. Форма пластинки и ее жилкование, степень рассечения. Простые и сложные листья. Анатомическое строение листа. Листья растений разных экологических групп. Долговечность листьев. Понятие о вечнозеленых растениях. Листопад, его биологическое значение и механизмы. Стебель ? ось побега. Первичное анатомическое строение стебля. Эпидерма, первичная кора и ее состав, крахмалоносное влагалище. Формирование центрального цилиндра. Прокамбий и дифференциация проводящих тканей. Сердцевина, ее строение и роль. Вторичные изменения анатомического строения стебля. Пучковый и межпучковый камбий, их деятельность. Вторичная ксилема (древесина), ее состав. Годичные кольца. Типы древесинной паренхимы и ее значение. Ядро и заболонь. Вторичная флоэма (луб).

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Изучение постоянных препаратов. 1) строение листа камелии (Camellia japonica). 2) строение листа фикуса (Ficus elastica). 3) строение листа ириса (Iris germanica). 4) строение стебля кукурузы (Zea mays). 5) строение стебля ржи (Secale cereale). 6) строение стебля купены (Polygonatum officinale). 7) строение корневища ландыша (Convallaria majalis). 8) строение стебля кирказона (Aristolochia macrophylla). 9) строение стебля липы (Tilia cordata). 10) строение стебля сосны (Pinus sylvestris) на поперечном срезе. 11) строение стебля сосны (Pinus sylvestris) на продольном тангентальном срезе. 12) строение стебля сосны (Pinus sylvestris) на продольном радиальном срезе.

Тема 9. Размножение растений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Воспроизведение и размножение. Бесполое и половое размножение, их принципиальное отличие, биологическое значение. Половые органы растений (гаметангии). Антеридии и архегонии высших споровых. Понятие о цикле развития. Смена ядерных фаз, место и значение мейоза в цикле развития. Типы циклов развития без чередования поколений и с чередованием поколений. Понятие о спорофите и гаметофите. Репродуктивные органы цветковых растений.

Тема 10. Систематика растений как наука. Отдел Cyanophyta.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Систематика растений. Систематика растений как наука. Ее цели и задачи. Роль К. Линнея в зарождении систематики растений. Понятие об искусственных, естественных и эволюционных системах растительного царства.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Отдел Cyanophyta. Роды Microcystis, Gloeocapsa, Nostoc: 1) Внешний вид колонии. Роды Oscillatoria, Spirulina, Nostoc: 1) Строение нити.

Тема 11. Царство Грибы. Отделы Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

История возникновения грибов. Строение мицелия и его метаморфозы. Клетка и ее химический состав. Особенности питания и продукты метаболизма. Размножение грибов и жизненные циклы. Экология грибов. Значение в природе и жизни человека.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Отдел Oomycota. Вид Phytophthora infestans: пораженные фитофторозом листья и клубни картофеля, поперечный срез через лист, пораженный фитофторозом. Отдел Zygomycota. Вид Mucor mucedo: 1) жизненный цикл. Отдел Ascomycota. Saccharomyces cerevisiae: 1) строение таллома. 2) жизненный цикл. Подотдел Ascomycotina: 1) схема полового процесса. 2) схема процесса образования сумок. 3) типы плодовых тел. Род Aspergillus: 1) строение конидиеносца. Род Penicillium: 1) строение конидиеносца. Вид Claviceps purpurea: 1) жизненный цикл. Роды Peziza, Morchella, Gyromitra: 1) строение плодовых тел. Отдел Basidiomycota: 1) жизненный цикл шляпочного гриба. 2) схема развития базидии и базидиоспор. 3) типы базидий. Вид Agaricus bisporus: 1) плодовое тело. 2) поперечный срез через пластинчатый гименофор. Вид Boletus edulis: 1) плодовое тело. 2) поперечный срез через губчатый гименофор. Вид Puccinia graminis: 1) жизненный цикл.

Тема 12. Низшие растения. Отделы Rhodophyta, Chlorophyta, Diatomeae, Phaeophyta.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Низшие растения. Общая характеристика подцарства Низшие растения (Algae). Разнообразие низших растений. Отделы Rhodophyta, Chlorophyta, Diatomeae, Phaeophyta. Особенности строения и размножения. Систематика. Видовое разнообразие, значение в природе.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Отдел Chlorophyta. Род Chlamydomonas: 1) Строение клетки, 2) Пальмеллевидное состояние, 3) Схема жизненного цикла. Род Volvox: 1) Строение колонии. Роды Ulva, Enteromorpha: 1) Строение таллома, 2) Жизненный цикл. Отдел Charophyta. Роды Zygnema, Spirogyra, Mougeotia: 1) Строение клетки, 2) Боковая и лестничная конъюгация. Род Chara: 1) строение таллома, 2) строение гаметангиев. Отдел Ochrophyta. Род Laminaria: 1) Строение таллома, 2) Поперечный срез через стволик, 3) Жизненный цикл. Род Fucus: 1) Строение таллома, 2) Поперечный срез через мужской и женский скафидий.

Тема 13. Бессосудистые споровые растения. Отдел Bryophyta.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Высшие архегониальные растения. Общая характеристика подцарства высшие растения. Бессосудистые споровые растения. Отдел Bryophyta. Особенности строения и размножения. Систематика. Видовое разнообразие, значение в природе.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Отдел Bryophyta. Marchantia polymorpha: 1) Морфологическое строение мужского гаметофита. 2) Морфологическое строение женского гаметофита. 3) Анатомическое строение таллома. 4) Продольный срез через антеридиофор. 5) Продольный срез через архегониофор. 6) Строение спорогония. Sphagnum sp.: 1) Морфологическое строение гаметофита. 2) Анатомическое строение стебля. 3) Анатомическое строение листа. 4) Строение спорогония. Polytrichum commune: 1) Морфологическое строение мужского и женского гаметофитов. 2) Анатомическое строение стебля. 3) Анатомическое строение листа. 4) Продольный срез через коробочку спорогония.

Тема 14. Сосудистые споровые растения. Отделы Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Psilotophyta.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Сосудистые споровые растения. Отделы Rhyniophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Psilotophyta. Особенности строения и размножения. Систематика. Видовое разнообразие, значение в природе. Общая характеристика семенных растений.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Отдел Lycopodiophyta. Lycopodium clavatum: 1) Морфологическое строение спорофита. 2) Анатомическое строение стебля. 3) Продольный срез через спороносный колосок. 4) Строение заростка. Selaginella selaginelloides: 1) Морфологическое строение спорофита. 2) Анатомическое строение стебля. 3) Продольный срез через спороносный колосок. Отдел Equisetophyta. Equisetum arvense: 1) Морфологическое строение спорофита. 2) Анатомическое строение стебля. 3) Продольный срез через спороносный колосок. Отделы Polypodiophyta. Dryopteris filix mas: 1) Морфологические строение спорофита. 2) Расположение сорусов спорангиев. 3) Строение соруса спорангиев. 4) Строение заростка. Pteridium aquilinum: 1) Анатомические строение корневища. 2) Расположение сорусов спорангиев. Matteuccia struthiopteris: 1) Расположение спорангиев внутри спороносного элемента. Salvinia natans: 1) Морфологическое строение спорофита. 2) Строение спорокарпиев.

Тема 15. Семенные растения. Отдел Pinophyta.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Отдел Pinophyta - отдел Голосеменные растения. Систематика. Морфология представителей класса Pinopsida. Строение органов размножения. Видовое разнообразие, значение.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Отдел Pinophyta. Pinus sylvestris: 1) Морфологическое строение спорофита: ветка сосны. 2) Анатомическое строение листа-хвоинки. 3) Продольный срез через мужскую шишку. 4) Продольный срез через женскую шишку. 5) Строение семяпочки.

Тема 16. Семенные растения. Отдел Magnoliophyta. Строение цветка.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Покрытосеменные растения. Отдел Покрытосеменные растения. Репродуктивные органы цветковых растений. Цветок. Общая характеристика цветка и его функции. Формула и диаграмма цветка. Заложение и последовательность развития органов цветка. Простой и двойной околоцветник. Чашечка, ее форма, функции и происхождение. Венчик, его форма, функции и происхождение. Андроцей. Строение тычинки, ее функции. Развитие пыльника: заложение археспория и формирование стенки микроспорангия. Значение эндотеция и тапетума. Образование микроспор. Мужской гаметофит ? пылинка или пыльцевое зерно. Образование спермиев и пыльцевой трубки. Особенности строения оболочки пыльцевых зерен, их филогенетическое значение. Гинецей. Основные части пестика. Плодолистики и их происхождение. Основные направления эволюции гинецея. Тип гинецея и характер плацентации. Семяпочка (семязачаток), ее происхождение и онтогенез. Типы семяпочек. Развитие мегаспоры (мегаспорогенез), формирование зародышевого мешка.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Отдел Magnoliophyta. Изучение постоянных препаратов: 1) Поперечный срез через пыльник. 2) Поперечный срез через синкарпный гинецей. 3) Строение семяпочки. Изучение строения соцветий (кисть, колос, головка, зонтик, корзинка, метелка, сложный колос, многоярусный монохазий, дихазий) на гербарном материале.

Тема 17. Опыление и оплодотворение. Развитие семени.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Опыление и оплодотворение. Сущность опыления. Самоопыление и перекрестное опыление. Агенты опыления. Приспособления к способам и агентам опыления: морфология цветка, физиологическая несовместимость, клейстогамия. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма. Типы эндосперма. Апомиксис и его распространенность в таксонах цветковых растений. Типы семян по месту отложения запасных питательных веществ.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Отдел Magnoliophyta. Изучение постоянного препарата: 1) Пыльца на рыльце. 2) типы семян в зависимости от места отложения в них запасных питательных веществ.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 18. Плоды. Классификация плодов. Распространение плодов и семян.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Плоды. Определение. Строение околоплодника. Участие различных частей цветка в образовании плода. Классификация плодов, основанная на строении гинецея. Апокарпные плоды: листовка, орешек, боб, костянка. Ценокарпные плоды: синкарпии, паракарпии, лизикарпии, их примеры. Соплодия. Распространение плодов и семян.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Отдел Magnoliophyta. Изучение строения плодов: апокарпиев (многолистовка, многоорешек, цинародий, однокостянка, многокостянка, боб), синкарпиев (двукрылатка, вислоплодник, гесперидий, яблоко, орех, желудь), паракарпиев (коробочка, стручок, тыквина, зерновка, семянка), лизикарпиев (лизикарпный орех).

Тема 19. Отдел Magnoliophyta. Класс Magnoliopsida. Класс Liliopsidae.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Систематика покрытосеменных растений. Класс Magnoliopsida. Семейства Magnoliaceae, Lauraceae, Nymphaeaceae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Cucurbitaceae, Brassicaceae, Malvaceae, Rosaceae, Fabaceae, Apiaceae, Solanaceae, Lamiaceae, Asteraceae. Морфология вегетативных и генеративных органов, жизненные формы, экология, практическое значение. Класс Liliopsidae. Семейства Liliaceae, Orchidaceae, Cyperaceae, Poaceae. Морфология вегетативных и генеративных органов, жизненные формы, экология, практическое значение.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Отдел Magnoliophyta. Изучение строения вегетативных и генеративных органов представителей семейств Ranunculaceae, Rosaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Liliaceae и Poaceae. Формулы и диаграммы цветков.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Морфология растений как наука. Морфологическая эволюция растений.	1	1	Работа с литературными источниками	1	устный опрос
2.	Тема 2. Организация растительных клеток.	1	2-3	Подготовка к практическому занятию и контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованн	1	Контрольная работа по теме: ?Строение растительной клетки?
3.	Тема 3. Продукты жизнедеятельности протопласта растительных клеток.	1	4	Подготовка к практическому занятию и контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованн	1	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Растительные ткани: меристемы, покровные, абсорбционные и механические.	1	5-6	Подготовка к практическому занятию с использованием конспектов и рекомендованной литературы	1	Устный опрос
5.	Тема 5. Растительные ткани: проводящие, паренхимные и выделительные.	1	7	Подготовка к практическому занятию и контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованно	1	Контрольная работа по теме: ?Растительная ткани?
6.	Тема 6. Морфология корня и корневых систем.	1	8-9	Подготовка к практическому занятию и контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованно	1	Контрольная работа по теме: ?Морфология и анатомия корня?
7.	Тема 7. Морфология побега.	1	10-11	Работа с литературными источниками, конспектами лекций	1	Устный опрос
8.	Тема 8. Анатомия листа и стебля.	1	12-14	Работа с учебной литературой.	2	Контрольная работа по теме: ?Морфология и анатомия стебля и листа?
9.	Тема 9. Размножение растений.	1	15	Работа с учебной литературой.	1	Устный опрос
10.	Тема 10. Систематика растений как наука. Отдел Cyanophyta.	2	1	Работа с литературными источниками	6	Устный опрос
11.	Тема 11. Царство Грибы. Отделы Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota.	2	2	Подготовка к контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованной литературы	6	Контрольная работа по теме: ?Грибы?
12.	Тема 12. Низшие растения. Отделы Rhodophyta, Chlorophyta, Diatomeae, Phaeophyta.	2	3-4	Подготовка к контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованной литературы	6	Контрольная работа по теме: ?Водоросли?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Бессосудистые споровые растения. Отдел Bryophyta.	2	5-6	Подготовка к практическому занятию с использованием конспектов и рекомендованной литературы	6	Устный опрос
14.	Тема 14. Сосудистые споровые растения. Отделы Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Psilotophyta.	2	7-8	Подготовка к контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованной литературы	6	Контрольная работа по теме: ?Споровые растения?
15.	Тема 15. Семенные растения. Отдел Pinophyta.	2	9	Подготовка к практическому занятию с использованием конспектов и рекомендованной литературы	7	Устный опрос
16.	Тема 16. Семенные растения. Отдел Magnoliophyta. Строение цветка.	2	10	Подготовка к практическому занятию с использованием конспектов и рекомендованной литературы	7	Устный опрос
17.	Тема 17. Опыление и оплодотворение. Развитие семени.	2	11	Подготовка к практическому занятию с использованием конспектов и рекомендованной литературы	7	Устный опрос
18.	Тема 18. Плоды. Классификация плодов. Распространение плодов и семян.	2	12	Подготовка к контрольной работе с использованием конспектов и рекомендованной литературы	8	Контрольная работа по теме: ?Строение цветка. Строение и разнообразие плодов?
19.	Тема 19. Отдел Magnoliophyta. Класс Magnoliopsida. Класс Liliopsidae.	2	13-15	Подготовка к практическому занятию с использованием конспектов и рекомендованной литературы	8	Устный опрос
	Итого				77	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Структурная ботаника" предполагает использование традиционных образовательных методов (лекции, лабораторно-практические занятия), а также инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Морфология растений как наука. Морфологическая эволюция растений.

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Морфология, ее цели и задачи. Основные признаки структурной организации растений. Особенности развития растений в ходе эволюции. Возникновение органов и тканей.

Тема 2. Организация растительных клеток.

Контрольная работа по теме: ?Строение растительной клетки? , примерные вопросы:

В ходе контрольной работы студенты исследуют ткань какого-либо органа растения, зарисовывают клеточное строение ткани, обозначают все известные органоиды и структуры.

Тема 3. Продукты жизнедеятельности протопласта растительных клеток.

Устный опрос , примерные вопросы:

Эргастические вещества в растительной клетке. Углеводы, сахара, вторичный крахмал. Образование и строение крахмальных зерен. Запасные белки: алейроновые зерна, их формирование. Жиры и эфирные масла. Вакуоли и клеточный сок. Возникновение и развитие вакуолей, функции. Понятие об осмотических явлениях в клетке: тургор, плазмолиз, сосущая сила. Состав клеточного сока: растворимые сахара, белки, аминокислоты, гликозиды, алкалоиды, танины, пигменты. Типы деления ядра: амитоз, митоз и мейоз. Оболочка растительной клетки: химический состав, физические свойства, субмикроскопическая структура. Образование и рост оболочки. Роль фрагмопласта и диктиосом в ее формировании. Срединная пластинка. Образование плазмодесм и их значение. Первичные поровые поля, поры, их типы. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, опробковение, кутинизация, ослизнение, минерализация.

Тема 4. Растительные ткани: меристемы, покровные, абсорбционные и механические.

Устный опрос , примерные вопросы:

Понятие о растительных тканях, принципы их классификации. Образовательные ткани (меристемы). Классификация меристем: верхушечные, боковые и вставочные; первичные и вторичные; раневые меристемы. Покровные ткани. Эпидерма, ее строение и функции. Устьица: строение и работа. Типы устьичных аппаратов. Кутикула и восковой налет. Волоски эпидермы, их типы и биологическая роль. Вторичная покровная ткань: перидерма с чечевичками, их образование строение и функции; корка, ее образование и строение. Ризодерма (эпиблема). Строение и функции ризодермы: трихобласты и атрихобласты; корневой волосок, его развитие, строение и функции. Механические ткани. Функции, строение, классификация. Колленхима, ее виды. Склеренхима, общая характеристика, свойства, размещение в теле растения. Волокна и склереиды.

Тема 5. Растительные ткани: проводящие, паренхимные и выделительные.

Контрольная работа по теме: ?Растительная ткани? , примерные вопросы:

1 вариант Меристемы (образовательные) ткани. - топография ткани - происхождение - цитологические особенности - осуществляемые функции 2 вариант Механические (опорные) ткани. Колленхима. - топография ткани - происхождение - цитологические особенности - осуществляемые функции 3 вариант Проводящие ткани. Ксилема. - топография ткани - происхождение - цитологические особенности - осуществляемые функции 4 вариант Проводящие ткани. Флоэма. - топография ткани - происхождение - цитологические особенности - осуществляемые функции 5 вариант Покровные ткани. Эпидерма. - топография ткани - происхождение - цитологические особенности - осуществляемые функции 6 вариант Покровные ткани. Перидерма. - топография ткани - происхождение - цитологические особенности - осуществляемые функции 7 вариант Выделительные ткани внешней секреции. - топография ткани - происхождение - цитологические особенности - осуществляемые функции

Тема 6. Морфология корня и корневых систем.

Контрольная работа по теме: ?Морфология и анатомия корня? , примерные вопросы:

Студенту предлагаются препараты: первичное строение корня, вторичное строение корня, корень древесного растения, корнеплоды, воздушный корень. Оценивается умение студента определить принадлежность препарата, составление рисунка, выявление тканей, пояснения к рисунку.

Тема 7. Морфология побега.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Определение побега. Морфология листа. Разнообразия основания листа. Разнообразие края листовой пластинки. Типы листьев по характеру рассеченности листовой платинки. Типы листьев по числу листовых пластинок. Типы филлотаксиса. Строение и разнообразие почек.

Тема 8. Анатомия листа и стебля.

Контрольная работа по теме: ?Морфология и анатомия стебля и листа? , примерные вопросы:

Студенту предлагаются препараты: поперечные срезы листьев фикуса, камелии, ириса, кукурузы, ковыля, хвоинки сосны, а также стеблей однодольных и двудольных травянистых растений, корневища ландыша (без названий). Оценивается умение студента определить принадлежность препарата, составление рисунка, выявление тканей, пояснения к рисунку.

Тема 9. Размножение растений.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Метаморфозы вегетативных органов. Вегетативное размножение. Половое размножение, чередование поколений. Понятие о жизненных циклах.

Тема 10. Систематика растений как наука. Отдел Cyanophyta.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Цели и задачи систематике растений. Таксономический ранг. Основные таксоны. Карл Линней и его вклад в развитие систематики. Филогенетические системы. Строение клетки, размножение и экология представителей отдела цианобактерии.

Тема 11. Царство Грибы. Отделы Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota.

Контрольная работа по теме: ?Грибы? , примерные вопросы:

Вопросы: Строение мицелия и его метаморфозы. Клетка и ее химический состав. Особенности питания и продукты метаболизма. Классификация грибов по типу питания. Размножение грибов и жизненные циклы. Экология грибов. Значение в природе и жизни человека. Отд. Chytridiomycota: класс Chytridiomycetes, Пор. Spizellomycetales (Olpidium brassicae). Отд. Zygomycota: Пор. Mucorales (Mucor). Отд. Ascomycota: класс Saccharomycetes (Sacharomyces cerevisiae), класс Eurotiomycetes, пор. Eurotiales (Aspergillus, Penicillium), класс Sordariomycetes, пор. Hypocreales (Claviceps), класс Pezizomycetes, пор. Pezizales (Peziza, Morchella, Gyromitra), класс Класс Lecanoromycetes (лишайники: морфологичекие и анатомические типы слоевищ, размножение, экологические группы). Отд. Basidiomycota, Класс Urediniomycetes (Puccinia graminis), класс Basidiomycetes, пор. Poriales (Fomes, Inonotus), Boletales (Boletus), Agaricales (Agaricus).

Тема 12. Низшие растения. Отделы Rhodophyta, Chlorophyta, Diatomeae, Phaeophyta.

Контрольная работа по теме: ?Водоросли? , примерные вопросы:

Вопросы: Строение клетки. Пластиды. Пигменты и запасные вещества клеток. Типы талломов. Размножение и жизненные циклы. Экология водорослей. Роль водорослей в природе и их практическое значение. Систематика водорослей. Отд. Ochrohyta: класс Diatomophyceae (Pinnularia), класс Phaeophyceae, пор. Fucales (Fucus), пор. Laminariales (Laminaria). Отд. Rhodophyta: Класс Bangiophyceae, Пор. Bangiales (Porphyra). Отд. Chlorophyta: класс Chlorophyceae, пор. Chlamydomonales (Chlamydomonas, Volvox), класс Ulvophyceae, пор. Ulvales (Ulva, Enteromorpha). Отд. Charophyta, класс Zygnemophyceae, пор. Zygnematales (Spirogyra, Zygnema, Mougeotia), класс Charophyceae (Chara).

Тема 13. Бессосудистые споровые растения. Отдел Bryophyta.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Основные черты организации споровых растений. Классы Marchantiopsida, Bryopsidae. Строение и размножение Marchantia polymorpha, Sphagnum sp., Polytrichum commune.

Тема 14. Сосудистые споровые растения. Отделы Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Psilotophyta.

Контрольная работа по теме: ?Споровые растения? , примерные вопросы:

Студенту предлагаются препараты: поперечные срезы стеблей и спороносных колосков плауна, хвоща, псилота, корневища и соруса папоротника (без названий). Оценивается умение студента определить принадлежность препарата, составление рисунка, выявление тканей, пояснения к рисунку.

Тема 15. Семенные растения. Отдел Pinophyta.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Систематическое разнообразие голосеменных растений. Характеристика классов. Жизненные формы и морфология побегов сосны обыкновенной. Строение мужских и женских шишек. Строение семени.

Тема 16. Семенные растения. Отдел Magnoliophyta. Строение цветка.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Определение цветка. Части цветка. Чашечка, ее строение и функции. Венчик, его строение и функции. Строение и разнообразие андроцея. Образование пыльцевых зерен. Строение и разнообразие гинецея. Строение семязачатка и зародышевого мешка.

Тема 17. Опыление и оплодотворение. Развитие семени.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Способы опылений. Характеристика цветка в зависимости от способа опыления. Двойное оплодотворение. Типы апомиксиса. Развитие семени. Разнообразие семян.

Тема 18. Плоды. Классификация плодов. Распространение плодов и семян.

Контрольная работа по теме: ?Строение цветка. Строение и разнообразие плодов? , примерные вопросы:

Письменная контрольная работа. Вопросы: Морфологическое разнообразие цветков. Строение околоцветника. Андроцей и гинецей. Двойное оплодотворение. Образование и типы семян. Строение зерновки. Образование и разнообразие плодов.

Тема 19. Отдел Magnoliophyta. Класс Magnoliopsida. Класс Liliopsidae.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Жизненные формы, особенности строения побегов и цветков представителей различных семейств класса Двудольных растений. Вопросы: Жизненные формы, особенности строения побегов и цветков представителей различных семейств класса Однодольных растений.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Экзаменационный билет ◆ 1

1. Морфология как наука. Методы исследований.

2. Размножение грибов и жизненные циклы. Экология грибов. Значение в природе и жизни человека.

3. Общая характеристика высших растений. Отд. Rhyniophyta (Rhynia).

Экзаменационный билет ◆ 2

1. Общий план строения растительных клеток. Пластиды их строение и функции.

2. Общая характеристика грибов. Строение клетки, мицелия. Особенности питания и продукты метаболизма. Классификация грибов по типу питания.

3. Отд. Bryophyta, класс Marchantiopsida, пор. Marchantiales (Marchantia polymorpha).

Экзаменационный билет ◆ 3

1. Включения. Вакуоль и ее функции.

2. Отд. Chlorophyta: класс Chlorophyceae, пор. Chlamydomonales (Chlamydomonas, Volvox). Характеристика отдела и класса, строение, размножение и экология отдельных представителей.

3. Отд. Bryophyta, класс Bryopsida, п/кл. Sphagnidae (Sphagnum)

Экзаменационный билет ◆ 4

1. Деление ядра. Образование и состав клеточной оболочки. Изменение химического состава оболочки в ходе дифференциации клеток.

2. Отд. Rhodophyta: Класс Bangiophyceae, Пор. Bangiales (Porphyra). Характеристика отдела и класса, строение, размножение и экология отдельных представителей.

3. . Отд. Bryophyta, класс Bryopsida, п/кл. Bryidae (Polytrichum)

7.1. Основная литература:

1. Зайчикова С.Г., Барабанов Е.И. Ботаника [Электронный ресурс] : учебник / Зайчикова С.Г., Барабанов Е.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 288 с. -http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424919.html \

2. Барабанов Е.И.,, Зайчикова С.Г. Ботаника [Электронный ресурс] / Е. И. Барабанов, С. Г. Зайчикова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.- 582 с. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425893.html

3. Барабанов Е.И,, Зайчикова С.Г. Ботаника. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Е. И. Барабанова, С. Г. Зайчиковой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 304 с. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428870.html

4. Чухлебова, Н.С. Систематика растений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.С. Чухлебова, А.С. Голубь, Е.Л. Попова. ? Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. ? 116 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514650

7.2. Дополнительная литература:

1. Гуленкова М.А., Викторов В.П . Анатомия растений. Часть 1. Клетка. Ткани: Учебное пособие / Гуленкова М.А., Викторов В.П. - М.:МПГУ, 2015. - 120 с. ISBN 978-5-4263-0239-6// http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=754429

2. Старостенкова М.М. Учебно-полевая практика по ботанике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Старостенкова М. М. и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 240 с. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431160.htm

7.3. Интернет-ресурсы:

Ботанические термины - http://www.knigafund.ruhttp://www.google.com/Top/Science/Biology/Botany/

Казанский Федеральный Университет. Растения Татарстана - http://www.ksu.ru/botmus/db/app/public/kinds.phtml

Красная книга России - http://www.sevin.ru/redbooksevin/

Московский государственный университет - http://herba.msu.ru/

Поиск - http://www.google.com/Top/Science/Biology/Botany/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Ботаника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Аудитория с мультимедиапроектором и экраном, ноутбук, плакаты, а также лабораторные микроскопы, препаровальные иглы, стекла, постоянные препараты растительных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 33.05.01 "Фармация" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):
Прохоренко Н.Б. _____
Кадырова Л.Р. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Тимофеева О.А. _____
"__" _____ 201 __ г.