

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

О.И. Юдакова

2019 г.

Рабочая программа дисциплины  
Ботаника

Направление подготовки бакалавриата

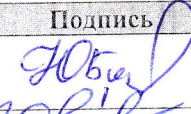
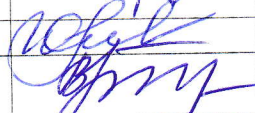
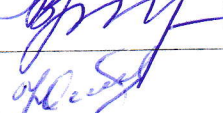


44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата  
Биология

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Саратов,  
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Буланый Юрий Иванович		03.06.19
Председатель НМК	Юдакова Ольга Ивановна		03.06.19
Заведующий кафедрой	Болдырев Владимир Александрович		03.06.19.
Специалист Учебного управления			03.06.19.

### 1. Цели освоения дисциплины

Познакомить студентов с основным разнообразием высших растений и водорослей, а также грибов и лишайников, с их биологией, систематикой и эволюцией, значением конкретных групп организмов в природных экосистемах и в хозяйстве, их экологическими особенностями, принципами рационального использования и охраны. Развитие творческих способностей студентов, формирование научного мировоззрения необходимого любому специалисту для ориентации в современном мире.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Ботаника» (Б1.О.21) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах.

Данная дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Экология», «Физиология растений», «Теория эволюции». Для освоения дисциплины необходимы базовые знания, полученные в процессе изучения школьного курса биологии.

### 3 Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-8.</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<b>1.1_Б.ОПК-8</b> Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями <b>2.1_Б.ОПК-8</b> Пользуется методами научно-педагогического исследования в предметной области <b>3.1_Б.ОПК-8</b> Анализирует педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю (профилям) подготовки	<b>Знать:</b> - основные биологические закономерности развития растительного мира. - биологические основы классификации растительного мира; основы систематики грибов, низших и высших растений. <b>Уметь:</b> - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию. - применять ботанические методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных препаратов) при решении типовых профессиональных задач. <b>Владеть:</b> - комплексом лабораторных и полевых методов исследований. - навыками самостоятельной работы со специальной литературой; - методами приготовления временных препаратов растительных объектов; - методами описания,

<p><b>ПК-1</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых;</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-1</b> Пользуется современными образовательными технологиями в процессе обучения.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-1</b> Разрабатывает учебные программы и соответствующее методическое обеспечение для процесса обучения</p> <p><b>3.1_Б.ПК-1</b> Применяет современные методы обучения биологии</p> <p><b>4.1_Б.ПК-1</b> Показывает знания научных основ содержания школьного биологического образования, ориентируется в проблематике и достижениях современной биологии.</p>	<p>определения растений.</p> <p><b>Знать:</b> Методы педагогической деятельности по профильному предмету</p> <p><b>Уметь:</b> Планировать работу в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен вести научно-исследовательскую работу в области профильной дисциплины и методики ее преподавания;</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-4</b> Способен использовать современные методы и технологии при проведении научно-исследовательской работы и анализировать свой опыт в соответствии с используемыми методами и технологиями образовательным целям.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-4</b> Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, составляет рефераты и отчеты, библиографии</p> <p><b>3.1_Б.ПК-4</b> Анализирует и планирует стадии научно-исследовательской работы, научного проекта и естественно-научного эксперимента по биологии</p>	<p><b>Знать:</b> Особенности научно-исследовательской работы по профильному предмету</p> <p><b>Уметь:</b> Организовать научно-исследовательскую работу в учреждениях среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования</p> <p><b>Владеть:</b> методикой преподавания профильной дисциплины</p>
<p><b>ПК-6</b> Владеет навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях в педагогической сфере.</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-6</b> Способен проектировать учебную деятельность по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-6</b> Имеет представление о психолого-педагогических основах проектирования взаимодействия с различными категориями участников образовательных отношений</p>	<p><b>Знать:</b> Особенности разработки и использования проектной деятельности в образовательных учреждениях</p> <p><b>Уметь:</b> Организовать творческую группу по разработке и реализации проектной деятельности научно-исследовательскую работу в учреждениях среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального</p>

	<p><b>3.1_Б.ПК-6</b> Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники</p> <p><b>4.1_Б.ПК-6</b> Планирует и выстраивает учебный процесс, формирует у обучающихся интеллектуальные потребности, в том числе к научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>5.1_Б.ПК-6</b> Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты и отчеты, библиографии</p> <p><b>6.1_Б.ПК-6</b> Критически анализирует и планирует стадии педагогического эксперимента, научного проекта и естественно-научного эксперимента по биологии</p> <p><b>7.1_Б.ПК-6</b> Способен проектировать педагогические действия, в том числе инновационной направленности, связанные с использованием ресурсов образовательной среды (работа с учебником, занятия предметного кружка, совместные действия с библиотекой, использование ресурсов ЭОР, учебные экскурсии и т.д.).</p>	<p>образования участвовать в разработке образовательных проектов</p> <p><b>Владеть:</b> сбором научно-методической информации по педагогическим экспериментам в области естествознания</p>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8

1	Предмет и содержание ботаники. Признаки растительного организма.	1	1	2	3	2	устный контроль
2	Строение растительной клетки.	1	2	2	3	8	
3	Растительные ткани: классификация и строение.	1	3-5	6	9	10	
4	Строение и разнообразие корней и корневых систем. Анатомическое строение корня. Метаморфозы и специализация корней. Корнеплоды	1	6-7	4	6	20	
5	Побег и системы побегов. Метаморфозы и специализация побегов и их частей. Анатомическое строение стебля и листа	1	8-10	6	9	20	
6	Строение, функции и разнообразие цветков	1	11	2	3	5	
7	Опыление и оплодотворение у цветковых растений		12	2	3	5	
8	Строение семени и проростков цветковых растений	1	13	2	3	5	
9	Плоды: строение, классификация, распространение, значение.	1	14	2	3	5	
10	Надцарство Эукариоты. Подцарство водоросли	1	15	2	3	10	
11	Царство грибы. Лишайники	1	16	2	3	10	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>1</b>	<b>36</b>				<b>экзамен</b>
<b>Итого в 1 семестре – 216ч.</b>		<b>1</b>		<b>32</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	
12	Общая характеристика высших растений	2	1	2	4	3	устный и письменный контроль
13	Общая характеристика и особенности высших споровых растений.	2	2-8	14	28	3	
14	Отдел Голосеменные: общая характеристика и их особенности.	2	9-11	6	12	3	устный и письменный контроль
15	Отдел Покрытосеменные: общая характеристика и их особенности.	2	12-16	10	20	3	устный и письменный контроль
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>	<b>36</b>				<b>экзамен</b>
<b>Итого во 2 семестре – 144ч.</b>		<b>2</b>		<b>32</b>	<b>64</b>	<b>12</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>			<b>360</b>				

### Содержание дисциплины

#### Введение. Предмет и содержание ботаники.

Признаки растительного организма и его отличия от животного. Уровни морфологической организации растений.

**Строение растительной клетки.** Общее понятие о клетке. Строение и разнообразие растительных клеток. Строение и функции органоидов клетки. Клеточная

оболочка. Общая характеристика оболочки. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Механизм образования компонентов оболочки. Строение и рост. Вторичное утолщение оболочек. Поры и перфорации.

**Растительные ткани: классификация и строение.** Общая характеристика и классификация растительных тканей.

Образовательные ткани (меристемы). Распределение в теле растения, цитологическая характеристика и функции. Рост клеток меристемы.

Покровные ткани. Строение и функции эпидермы. Устьица. Трихомы. Строение и функции перидермы. Заложение перидермы. Чечевички. Корка.

Типы механических тканей. Колленхима и склеренхима, строение и функции. Распределение механических тканей в теле растения.

Типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы. Строение и гистогенез трахеальных элементов и ситовидной трубки. Проводящие пучки

**Строение и разнообразие корней и корневых систем.** Корень и корневые системы. Функции корня. Эволюционное возникновение корня. Зоны молодого корневого окончания.

Гистогенез корня. Первичное и вторичное строение корня. Морфологическая природа и дифференциация корней в корневых системах.

Специализация и метаморфоз корней. Корнеплоды.

**Побег и системы побегов.** Определение побега. Основные элементы побега. Стебель, почка, лист. Формирование побега в почке. Классификация почек. Емкость почки.

Развитие побега из почки. Элементарный и годичный побег. Монокарпические и поликарпические растения. Моно-, ди- и полициклические побеги.

Ветвление и нарастание побегов. Образование системы побегов.

Лист – боковой орган побега. Морфология и анатомия листа и стебля.

Специализация и метаморфоз побегов. Разнообразие побегов. Ствол и сучья деревьев. Каудекс. Корневище. Способы формирования корневищ.

Подземные столоны и клубни. Надземные столоны и усы. Луковицы. Колючки. Филлокладии и кладодии. Усики. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе.

Подземные столоны и клубни. Надземные столоны и усы. Луковицы. Колючки. Филлокладии и кладодии. Усики. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе.

Соцветия как особый тип побеговых систем. Общая характеристика соцветий.

**Строение и функции цветка.** Определение цветка. Строение цветка. Околоцветник. Андроцей, микроспорогенез и развитие пыльцы. Гинецей, мегаспорогенез, развитие зародышевого мешка. Цветение и опыление. Оплодотворение и развитие семени.

Морфологические признаки соцветий. Классификация соцветий. Простые и сложные соцветия. Эволюция соцветий.

**Строение семени и проростков у цветковых растений.** Типы семян. Формирование и строение семени. Семенная кожура. Эндосперм. Зародыш. Семена двудольных растений с эндоспермом. Семена двудольных растений без эндосперма. Семена двудольных растений с периспермом. Эволюция семян двудольных растений.

Семена однодольных растений с эндоспермом. Семена однодольных растений без эндосперма. Эволюция семян однодольных растений.

Прорастание семян. Покой семян. Поведение и функции семядолей при прорастании семян. Надземное и подземное прорастание. Типы проростков.

**Плоды: строение, классификация, распространение, значение.** Общая характеристика плода. Околоплодник. Принципы классификации плодов. Вскрытие плодов.

Распространение плодов и семян, их значение.

Низшие растения, распространение низших в природе, отличия их от высших растений.

**Эукариоты. Подцарство водоросли.** Общая характеристика водорослей. Морфологические типы организации таллома. Строение клетки. Основные отделы водорослей. Значение водорослей в природе и хозяйственной деятельности человека.

**Царство грибы.** Общая характеристика царства грибы. Черты растительной и животной организации у грибов. Гетеротрофное питание грибов – сапрофитность, паразитизм, промежуточные формы. Размножение грибов: вегетативное, бесполое, половое. Значение грибов в природе и хозяйственной деятельности человека.

**Отдел Лишайники.** Морфологические типы таллома, анатомические особенности, компоненты лишайников. Способы размножения. Распространение в природе. Скорость роста. Лишайники как пионеры растительности. Практическое значение лишайников.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

- 1) *традиционные*: лекции, семинары, практические занятия.
- 2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации, таблицы, гербарный фонд кафедры ботаники и экологии СГУ).

При проведении практических занятий в рамках изучения дисциплины ботаники студенты знакомятся со строением основных групп растений. Работа сопровождается выполнением документальных рисунков в рабочей тетради.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 33% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 40% аудиторных занятий.

### **Особенности организации образовательного процесса**

#### **для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **6.1. Вопросы для текущего контроля**

*Тема Клеточная теория. Строение растительной клетки*

1. Какие части клетки видны в световой микроскоп?
2. Какие органоиды относятся к субмикроскопическим?
3. Какими физическими и биохимическими свойствами обладает цитоплазма?
4. Как приготовить реактив Люголя?
5. От чего зависит форма и размеры клеток?
6. Объяснить этимологию терминов "хлоропласт", "хромoplast", "лейкопласт".
7. Объясните закономерности расположения пластид: хлоропластов – в зелёных частях растения, хромопластов – в лепестках и плодах, лейкопластов – в запасящих тканях и

- эпидерме.
8. Почему хлоропласты, лежащие у боковых стенок, отличаются по форме от других хлоропластов?
  9. Каково биологическое значение отложения крахмала в хлоропластах?
  10. Почему лейкопласты в эпидерме листа приурочены в основном к ядру?
  11. Почему в старых клетках хлоропласты движутся вдоль стенок, а в молодых – во всех направлениях?
  12. Объясните позеленение клубней картофеля на свету.
  13. Почему плазмолиз характерен только для растительных клеток?
  14. Как доказать, что наблюдаемая клетка растения живая?
  15. Назовите основные функции клеточной оболочки.
  16. В чём различие между клеточной оболочкой и плазмалеммой?
  17. Какие различия между первичной и вторичной клеточными оболочками по структуре и химическому составу?
  18. Как видоизменяется клеточная оболочка и как это сказывается на её физических свойствах?
  19. Чем отличается пора от перфорации?
  20. Какая разница между простой и окаймлённой порой?

*Тема Растительные ткани: строение и классификация*

1. Почему эпидерму относят к первичным и сложным тканям?
2. Одинаковой ли толщины оболочки клеток эпидермы? Почему?
3. Объясните механизм работы устьиц.
4. Почему в эпидерме нет межклетников?
5. Какие органы растений покрыты эпидермой?
6. Какие образования усиливают защитную функцию эпидермы?
7. Доказать, что эпидерма – покровная ткань.
8. Как образуется кора, из каких элементов она состоит?
9. Почему на листьях не образуется перидерма?
10. Сравнить колленхиму и склеренхиму. Выявить черты сходства и специфики.
11. Почему колленхима свойственна молодым растущим органам растений? Как утолщаются стенки колленхимы?
12. Как располагаются волокна склеренхимы в стебле?
13. Чем отличаются лубяные волокна от древесинных?
14. Какой тип механической ткани создает прочность многим сочным плодам, делает упругими листья?
15. Почему в стеблях механические ткани располагаются по периферии органа, а в корне – в центре?

*Тема Корень и корневые системы*

1. Объяснить термин "первичное строение корня".
2. Объяснить биологическое значение порядка заложения и дифференциации первичных проводящих тканей корня.
3. Назвать границы первичной коры и её функции.
4. Провести сравнительный функциональный и структурный анализ эпидермы и ризодермы.
5. Назвать характерные структурные особенности зон растущего кончика корня.
6. Как объяснить перемещение зоны всасывания в почве, если входящие в её состав клетки неподвижны?
7. Что представляет собой корневой волосок? Какова его функция и как долго он живет?
8. Что помогает продвижению корня в почве?
9. По каким анатомическим признакам можно отличить корень первичного строения от корня вторичного строения?
10. Какие функции выполняет экзодерма, эндодерма, перицикл?



11. Почему первичное строение корня сменяется на вторичное?
12. У каких растений корнеплод ксилемного типа, а у каких – флоэмного?
13. Корнеплод - это корень, плод или какое-либо иное образование?
14. В чём сходство между корнеплодами и корневыми шишками?

#### *Тема Побег*

1. Какие морфологические признаки лежат в основе внешнего разнообразия побегов?
2. Каковы функции верхушечной и боковых почек и как различить их на побеге?
3. С чем связано различие в окраске стебля и почек летних растущих и зимующих побегов у растений одного вида?
4. Почему почку называют зачаточным побегом?
5. Каково внутреннее строение вегетативной почки? Что развивается из такой почки?
6. Каково происхождение почечных чешуй у сирени, у липы?
7. Как объяснить различную степень развития частей листа у листового зачатка?
8. Назвать основные части листа и их функции.
9. Каковы основные причины расчленения листа на части?
10. С чем связано огромное многообразие морфологических признаков листа?
11. Какова длительность жизни листа у разных растений?
12. В чем различие по строению и функциям между столбчатой и губчатой паренхимой листа?
13. Каково строение проводящих пучков листа?
14. Почему ксилема в пучке всегда обращена в верхней стороне листа?
15. Каковы строение и функции моторных клеток?
16. В чем особенность строения мезофилла хвои сосны?
17. Какую функцию выполняют обкладки проводящих пучков?
18. Как по анатомическому строению определить верхнюю сторону листа?
19. Показать связь анатомического и морфологического строения листа с его функциями.
20. Каковы особенности расположения устьиц у различных растений?

#### *Тема Цветок*

1. Что такое цветок? Из каких частей состоит цветок? Каковы функции каждой из частей цветка?
2. В чем различие между циклическими, ациклическими и гемициклическими цветками?
3. Как различают простой венчиковидный и чашечковидный околоцветники?
4. Из каких частей состоит тычинка? Какой формы может быть тычиночная нить?
5. Из каких тканей состоит стенка гнезда пыльника? Каковы функции этих тканей?
6. Что такое плодolistик, гинецей, пестик?
7. Как установить число слагающих пестик плодolistиков?
8. Каких типов бывает ценокарпный гинецей?
9. Какая часть семязачатка является гомологом мегаспорангия?
10. Что дает более полное представление о строении цветка – формула или диаграмма?

#### *Тема Семя*

1. Каковы функции и строение семядолей в семенах с эндоспермом и без него?
2. Почему в семенах без эндосперма хорошо развит зародыш?
3. В чем отличие перисперма от эндосперма? Они аналоги или гомологи?
4. В чем биологическое значение появления зародышевого корешка первым при прорастании семян?
5. Каковы функции семядолей при подземном прорастании семян?
6. Что такое корневая шейка?
7. Каким образом выносятся на поверхность почвы семядоли и верхушечная почка проростка?
8. Почему семена бобовых нельзя считать типичными для двудольных растений?

9. Назовите функции гипокотыля у разных растений.
10. Чем отличаются семена однодольных от семян двудольных?

#### *Тема Плод*

1. Из чего образуется плод? Каково его строение?
2. По каким признакам классифицируют плоды?
3. В чем сходство и различие между листовкой, бобом, стручком, коробочкой?
4. В чем сходство и различие между ягодой и тыквиной, ягодой и костянкой?
5. Что такое соплодие?
6. Каковы функции плодов? Чем определяется их разнообразие?

#### *Тема Водоросли*

1. Каковы характерные черты строения клетки водорослей?
2. Как происходит размножение водорослей?
3. Какие типы полового процесса известны у водорослей?
4. Что такое пальмеллевидное состояние и каково его биологическое значение?
5. Охарактеризуйте формы, имеющие гетеротрихальное строение таллома.
6. Каковы пути эволюции в развитии гетеротрихального таллома? Приведите примеры существующих форм.

#### *Тема Царство грибы*

1. Современное представление о положении грибов в системе эукариотных организмов.
2. Каково происхождение грибов?
3. Каково строение вегетативного тела гриба?
4. Как грибы размножаются вегетативно?
5. К каким грибам относятся плесени?
6. Каково строение конидиеносцев аспергилла и пеницилла?
7. Каково практическое значение мучнисторосяных грибов?
8. Какими признаками характеризуются базидиальные грибы?
9. Как развивается базидия и в чем сходство и различие ее развития от развития сумки?
10. Что такое вторичный мицелий базидиомицетов и какому состоянию аскомицетов он соответствует?
11. В чем заключаются цитологические различия в плодовых телах базидиальных и сумчатых грибов?
12. Какие известны типы базидий?
13. Что такое гименофор и как шла его эволюция?

#### *Тема Лишайники*

1. Что представляют собой лишайники?
2. С какой группой растений часто путают лишайники и по каким признакам их легко отличить?
3. Доказательства двойственности природы лишайников.
4. Каковы взаимоотношения гриба и водоросли в лишайнике?
5. Каковы основные типы лишайникового таллома и каково его анатомическое строение?
6. Какие водоросли и грибы входят в состав лишайников и как они изменяются при этом?
7. Какие способы размножения лишайников известны?
8. Какие известны экологические группы лишайников?
9. Каково происхождение лишайников (монофилетическое или полифилетическое)?
10. Назовите основные принципы построения классификации лишайников?
11. Каково практическое значение лишайников?

#### *Тема Отдел Моховидные*

1. Нитчатая или пластинчатая протонема характерна для маршанции?
2. Таллом маршанции имеет дорзовентральное или радиальное строение?

3. Как осуществляется проведение воды в талломе маршанции?
4. Где располагаются антеридии и архегонии маршанции?
5. Что представляет собой спорофит маршанции и где он располагается?
6. Назовите первую клетку, с которой начинается диплофаза в развитии маршанции.
7. Как осуществляется вегетативное размножение маршанции?
8. Каковы признаки примитивности в строении печеночников?
9. Чем отличаются ризоиды кукушкина льна от ризоидов маршанции?
10. Как антеридии и архегонии кукушкина льна защищены от воздействия неблагоприятных условий внешней среды?
11. Объясните механизм рассеивания спор кукушкина льна.
12. Почему мужские растения кукушкина льна могут иметь несколько расположенных друг над другом розеток видоизмененных листьев?
13. Проанализируйте анатомическое строение стебля кукушкина льна. Какие эволюционно подвинутые черты его организации вы можете отметить?
14. Что такое протонема мхов? Каковы ее функции? У каких моховидных протонема лучше развита?
15. Каковы функции ризоидов мхов?
16. Ризоиды аналогичны корню, корневому чехлику или корневому волоску? Ответ обоснуйте.
17. В каких направлениях эволюционировали гаметофит и спорофит у зелёных мхов?
18. Где в цикле воспроизведения мхов осуществляется переход от диплоидной фазы к гаплоидной?
19. Какие особенности строения тела и размножения характеризуют моховидные как высшие растения?
20. Почему моховидные рассматривают как особую ветвь в эволюции растений?

#### Тема Отдел Плауновидные

1. Какой тип ветвления стеблей и корней у плауна булавовидного?
2. Какого происхождения листья у плаунов?
3. Листья плаунов гомологичны листьям цветковых растений, колючкам кактусов или шипам роз?
4. Где в цикле воспроизведения плаунов происходит переход от гаплоидной фазы к диплоидной?
5. При каких условиях возможно нормальное развитие заростка плауна?
6. Проанализируйте строение спорангия и способы освобождения спор маршанции, сфагнума, кукушкина льна и плауна.

#### Тема Отдел Хвощевидные

7. Какие отличительные признаки у представителей отдела хвощевидные?
8. Каково соотношение диплофазы и гапloffазы в цикле воспроизведения хвоща полевого?
9. В чем особенности анатомического строения междоузлий хвоща?
10. Одинаковы ли споры хвоща по морфологическим и физиологическим особенностям?
11. Сколько типов гаметофитов может развиваться из спор хвоща?
7. Какое биологическое значение имеют гаптеры на спорах?
8. Чем прикрепляется гаметофит хвоща к почве?
9. Сравните строение спороносных органов хвощей и плаунов.
2. Сравните листья плауна и хвоща по их строению, происхождению и выполняемым ими функциям.

#### Тема Отдел Папоротниковидные

1. Какой тип корней у мужского папоротника?
2. Каково происхождение листа папоротников?
3. Благодаря какому механизму происходит активное рассеивание спор у мужского папоротника?
4. В чем принципиальные отличия вайи папоротника от листа плауна?

5. Какие проводящие элементы встречаются в стели папоротников?
6. Сравните заростки мужского папоротника, плауна булавовидного и хвоща полевого. Определите их основные сходства и отличия.
7. Проанализируйте приспособительные признаки сальвинии к водному образу жизни.
8. Какие особенности строения спорофита и гаметофита характерны для разноспоровых папоротников?
9. Каковы черты приспособительной эволюции папоротниковидных?
10. Назовите признаки примитивности и специализации в строении и цикле воспроизведения папоротников.
11. В чем отличие папоротниковидных от других современных высших споровых растений?

#### Тема Отдел Голосеменные

1. Каковы наиболее важные признаки, отличающие голосеменные от высших споровых растений?
2. Какие типы побегов имеются у сосны?
3. Какие черты ксероморфности проявляются в строении хвоинки сосны?
4. Какое биологическое значение имеют воздушные мешки пыльцы сосны?
5. Чему гомологична семенная чешуя сосны?
7. Чему гомологичен семязачаток голосеменных?
8. Сколько времени развивается женская шишка сосны обыкновенной?
9. В чем биологическое значение семени?
10. Какие признаки сближают голосеменные с другими высшими споровыми растениями?
3. Сравнить развитие мужского и женского гаметофитов у разноспорового папоротника сальвинии и сосны.

#### Тема Отдел Покрытосеменные

1. Каково происхождение и функции цветка?
2. Назвать части цветка. Какова их морфологическая природа? Каким органам спороношения папоротниковидных и голосеменных гомологичны андроцей и гинецей?
3. Каково происхождение пестика? Чем отличаются плодолистики от мегаспорофиллов архегониальных растений (строение, функции)?
4. Описать типичное строение тычинки. Сколько микроспорангиев она несет? Какое строение имеет пыльник?
5. Описать микроспорогенез и развитие мужского гаметофита покрытосеменных. Сравнить мужские гаметофиты покрытосеменных и голосеменных.
6. Описать мегаспорогенез и развитие женского гаметофита покрытосеменных. Сравнить женские гаметофиты покрытосеменных и голосеменных.
7. Каковы причины редукции гаметофитов у цветковых растений?
8. Описать процесс оплодотворения у покрытосеменных растений. Когда и кем этот процесс был детально изучен?
9. Как возникает эндосперм в семени покрытосеменных растений? Сравнить происхождение, строение и функции эндосперма у голосеменных и покрытосеменных.
10. Каково разнообразие связей покрытосеменных с животными (сравнить с голосеменными)?

### 6.2. Вопросы для промежуточной аттестации

1. Общая характеристика растений. Отличие растений от животных на клеточном, тканевом и организменном уровнях.
2. Уровни морфологической организации растений. Особенности и основные направления морфологической эволюции фототрофных растений.
3. Зональность апикальных меристем. Понятие о гистогенах. Покоящийся центр, его функции и биологическое значение.
4. Цитоплазма, ее физические свойства и химический состав. Субмикроскопическая структура мембраны клетки. Значение мембранной организации протопласта.

5. Вакуоли, их возникновение, строение и функции. Тонoplast. Клеточный сок, его состав. Осмотические явления в клетке и их значения для жизни растения. Тургор. Плазмолиз и деплазмолиз.
6. Митохондрии, пластиды, их субмикроскопическая структура и функции. Типы пластид. Онтогенез и взаимопревращение пластид. Эволюционное происхождение митохондрий и пластид.
7. Образование, места локализации и значение запасных веществ (жиров, углеводов, белков) и эргастических включений в клетке. Способы их обнаружения, использование человеком. Основные культурные растения – источники крахмала, сахара, масел, белков и т.д.
8. Оболочка растительной клетки, ее химический состав. Молекулярная организация, биологическая роль клеточной оболочки. Формирование первичных и вторичных оболочек. Значение и виды пор.
9. Онтогенез растительных клеток. Понятия об омнипотентности эмбриональных клеток, факторах их дифференциации и дедифференциации.
10. Ткани их определение, принципы, классификации (онтогенетический, топографический, морфологический, функциональный) Простые и сложные ткани. Первичные и вторичные ткани.
11. Меристемы. Цитологическая характеристика. Распределение в теле растений. Инициальные клетки и их производные.
12. Первичные покровные ткани. Эпидерма, ее строение и функции. Устьица их строение, механизм работы, биологическое значение. Трихомы, их типы и функции.
13. Вторичные покровные ткани. Перидерма, ее строение, образование и биологическое строение. Чечевичка, корка, их строение и значение.
14. Ризодерма, ее формирование строение, деятельность. Корневые волоски, их образование и функции, продолжительность жизни.
15. Экзодерма и эндодерма как ткани, регулирующие происхождение веществ. Особенности прохождения веществ по апопласту и симпласту.
16. Механические ткани. Общие черты строения, размещение в теле растения. Колленхима, ее особенности, виды.
17. Ассимиляционные и запасные ткани. Особенности их строения и функционирования. Размещение в теле растения.
18. Склеренхима. Волокна и склереиды. Происхождение и расположение в теле растения, особенности роста и строения. Практическое значение волокон.
19. Проводящие ткани. Общая характеристика. Образование, типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы. Ксилема и флоэма, как сложные ткани, их состав, формирование и функции.
20. Ксилема. Водопроводящие элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Эволюция трахеальных элементов. Древесинная паренхима и волокна ксилемы. Прото- и метаксилема, их специфика Вторичная ксилема (древесина).
21. Проводящие пучки, их типы, особенности строения. Размещение в теле растения.
22. Флоэма. Ситовидные трубки и ситовидные пластинки. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения. Клетки-спутницы, их структура и функции. Паренхима и волокна флоэмы, прото- и метафлоэма, их специфика. Вторичная флоэма (луб).
23. Типы и строение семян и зародышей однодольных растений. Направления морфологической эволюции семян однодольных растений.
24. Типы и строение семян и зародышей двудольных растений. Направления морфологической эволюции семян двудольных растений.
25. Понятие о покое семян. Его типы и биологическое значение. Условия и типы прорастания семян. Строение проростка двудольного растения.

26. Строение проростков однодольных растений. Строение зародыша и проростка злаков.
27. Понятие о корне. Его функции, эволюционное происхождение. Зоны молодого корня. Корневой чехлик, его биологическое значение.
28. Верхушечная меристема корня и ее деятельность. Гистогены корня и биологическое значение покоящегося центра.
29. Первичное анатомическое строение корня. Ризодерма, ее функции. Строение и функции первичной коры и центрального цилиндра.
30. Формирование вторичной анатомической структуры корня. «Линька» корня. Анатомическое строение многолетнего корня.
31. Ветвление корней. Заложение и развитие боковых корней. Морфологическая природа корней в корневых системах (главный, боковой, придаточные корни). Типы корневых систем по способу образования, по морфологическим особенностям и по размещению корней в почве.
32. Специализация и метаморфозы корней. Анатомическое и морфологическое строение корнеплодов, их биологическое значение и использование человеком.
33. Общая характеристика побега. Метамерность побега. Гистологическое строение апекса побега.
34. Понятие о почке. Строение и деятельность меристематической верхушки побега.
35. Разнообразие почек и их биологическое значение. Почечные чешуи, их происхождение и значение.
36. Типы листорасположения. Теория физиологических полей.
37. Анатомическое строение листа. Связь внутреннего строения листа с его функциями.
38. Онтогенез листа. Длительность жизни листьев. Листопад, его биологическое значение.
39. Разнообразие листьев. Формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия. Листовая мозаика.
40. Анатомическое строение стебля однодольных травянистых растений.
41. Анатомическое строение стебля двудольных травянистых растений.
42. Анатомическое строение стебля двудольных древесных растений. Строение древесины и вторичного луба. Годичные кольца.
43. Разнообразие почек по положению на побеге, строению покровов, содержанию, времени развертывания. Придаточные почки.
44. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве. Смена направлений роста одного и того же побега.
45. Развертывание побега из почки. Годичные и элементарные побеги.
46. Специализация и метаморфозы побегов. Функции и биологическое значение метаморфозированных побегов.
47. Метаморфозы надземных побегов и их частей, колючка, филлодий, филлокладий, кладодий, ус, усик.
48. Метаморфозы подземных побегов и их частей: корневище, клубень, луковица, клубнелуковица, стolon.
49. Общая характеристика соцветий. Классификация и биологическое значение соцветий.
50. Разнообразие моноподиальных и симподиальных соцветий, направления их эволюции.
51. Размножение и воспроизведение у растений. Бесполое, половое, семенное и вегетативное размножение, их биологическое значение.
52. Естественное и искусственное вегетативное размножение растений. Черенкование и прививки.
53. Общая характеристика цветка. Части цветка и их функции. Формула и диаграмма цветка.
54. Опыление у цветковых растений и его биологическое значение. Самоопыление, перекрестное опыление.

55. Плод. Строение и классификация плодов. Участие различных частей цветка в образовании плода.
56. Апокарпные плоды. Разнообразие и направления эволюции апокарпных плодов.
57. Ценокарпные плоды. Разнообразие и направления эволюции ценокарпных плодов.
58. Жизненные формы растений. Система жизненных форм растений по Раункиеру.
59. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм растений. Различие между древесными, полудревесными и травянистыми растениями.
60. Систематика растений, ее место в системе биологических наук. Задачи систематики.
61. Теоретическое и практическое значение систематики растений. Таксономические единицы (таксоны).
62. Общая характеристика водорослей. Строение таллома, клетки. Размножение, смена ядерных фаз и смена форм развития.
63. Структура водорослей. Основные типы морфологической дифференциации тела водорослей, их эволюция.
64. Значение водорослей в биологической оценке воды и самоочищение водоемов (зоны соприкосновения).
65. Планктон пресноводный и морской. Приспособление водорослей к планктонному образу жизни. Значение планктона.
66. Царство грибы. Особенности строения таллома, клетки. Черты растительной и животной организации у грибов. Питание грибов, размножение. Принцип деления на классы.
67. Значение грибов в природе и хозяйственной деятельности человека.
68. Распространение грибов в природе. Экологические группы грибов.
69. Отдел лишайники. Формы таллома. Анатомические особенности. Компоненты лишайника. Способы размножения, распространение в природе, значение.
70. Общая характеристика высших растений. Особенности воздушно-наземной среды обитания. Морфологическое и анатомическое расчленение вегетативного тела высших растений: основные органы и ткани.
71. Циклы воспроизведения высших растений и направления их эволюции.
72. Общая характеристика отдела моховидные. Моховидные как особая линия эволюции наземных растений. Географическое распространение и экология.
73. Цикл воспроизведения моховидных. Черты специализации и примитивности у взрослого гаметофита моховидных и строение спорофита (спорогона).
74. Характеристика класса печеночники. Морфологическое и анатомическое строение гаметофита маршанции.
75. Общая характеристика класса листостебельные мхи. Географическое распространение и экология. Цикл воспроизведения листостебельных мхов на примере кукушкина льна.
76. Сравнительная характеристика классов печеночники и листостебельные мхи. Черты специализации и примитивности в обоих классах моховидных.
77. Общая характеристика отдела плауновидные. Происхождение листьев плауновидных (микррофилия). Деление на классы.
78. Цикл воспроизведения плауновидных. Равноспоровость и разнospоровость. Строение гаметофитов равноспоровых и разнospоровых плауновидных.
79. Общая характеристика класса плауновые. Морфологическое и анатомическое строение спорофита, цикл воспроизведения плауна булавовидного.
80. Общая характеристика класса полушниковые (шильниковые). Особенности строения спорофита селягинеллы в связи с условиями жизни. Прогрессивное значение разнospоровости и редукции заростков в эволюции.
81. Сравнительная характеристика отделов плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные. Особенности спорофитов и гаметофитов у равноспоровых и разнospоровых.

82. Сравнительная характеристика строения гаметофитов в отделах высших растений. Направление эволюции гаметофитов, черты примитивности и специализации.
83. Общая характеристика отдела хвощевидные. Время наибольшего расцвета. Современное распространение и экология. Характеристика гаметофита и спорофита хвоща полевого.
84. Общая характеристика отдела папоротниковидные. Географическое распространение и экология. Морфологическое и анатомическое строение спорофита. Происхождение листьев папоротниковидных (метафиллия).
85. Цикл воспроизведения равноспорового папоротника на примере щитовника мужского.
86. Цикл воспроизведения разноспорового папоротника на примере сальвинии плавающей.
87. Общая характеристика отдела голосеменные. Географическое распространение, жизненные формы, экология. Особенности анатомического и морфологического строения.
88. Строение и происхождение семязачатка голосеменных. Биологическое значение семян.
89. Цикл воспроизведения голосеменных на примере сосны обыкновенной. Черты примитивности и специализации гаметофита.
90. Общая характеристика отдела покрытосеменные (цветковые). Своеобразие морфологии, анатомии вегетативных органов.
91. Эволюция спорофита у высших растений: возникновение тканей и органов, совершенствование проводящей и механической тканей, эволюция стелы, разнообразие жизненных форм в связи с экологическими условиями обитания.
92. Происхождение цветка. Морфологическое строение частей цветка. Гомология андроеца и гинецея с органами спороношения папоротниковидных.
93. Микро- и мегagamетогиenez цветковых растений. Особенности строения гаметофитов. Двойное оплодотворение и его значение.
94. Морфолого-биологическая характеристика семейства лютиковые. Географическое распространение и экология. Разнообразие цветков (ациклические, гемициклические и циклические) и основные направления эволюции цветка. Разнообразие плодов и направления эволюции плодов. Объем семейства, деление на подсемейства. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
95. Морфолого-биологическая характеристика семейства бобовые. Географическое распространение и экология. Разнообразие жизненных форм и пути их эволюции. Особенности вегетативных органов. Типы соцветий. Строение цветка. Боб и его видоизменения. Значение в растительном покрове и хозяйственной деятельности человека.
96. Морфолого-биологическая характеристика семейства розовые. Географическое распространение и экология. Объем семейства и деление на подсемейства. Морфологическая характеристика подсемейств. Происхождение гипантия и подчашья. Строение цветка. Разнообразие плодов и их эволюция. Хозяйственное значение розовых.
97. Морфолого-биологическая характеристика семейства зонтичные. Географическое распространение и экология. Жизненные формы. Особенности строения цветка и плода. Разделение семейства на подсемейства. Признаки плода, используемые в систематике. Хозяйственное значение.
98. Морфолого-биологическая характеристика семейства гвоздичные. Объем, географическое распространение и экология. Жизненные формы. Особенности морфологического строения. Своеобразие соцветий. Строение цветков и плодов. Деление на подсемейства. Значение в хозяйственной деятельности человека.



99. Морфолого-биологическая характеристика семейства тыквенные. Географическое распространение и экология. Жизненные формы и особенности строения вегетативных органов. Происхождение цветков и плодов. Хозяйственное значение.
100. Морфолого-биологическая характеристика семейства крестоцветные. Географическое распространение и экология. Жизненные формы. Соцветия и цветки. Приспособления к опылению. Разнообразие плодов и их эволюция. Строение семян. Значение в природе и жизни человека.
101. Морфолого-биологическая характеристика семейства ивовые. Географическое распространение и жизненные формы. Биологические особенности вегетативных органов, способность к вегетативному размножению. Строение соцветий и цветков. Способы опыления. Значение в природе и жизни человека.
102. Морфолого-биологическая характеристика семейства бурачниковые. Географическое распространение и экология. Жизненные формы. Особенности строения соцветий. Разнообразие цветков и пути их эволюции. Строение гинецея. Плоды и способы их распространения.
103. Морфолого-биологическая характеристика семейства пасленовые. Географическое распространение и экология. Жизненные формы. Строение цветка, особенности опыления. Разнообразие плодов и пути их эволюции. Значение в хозяйственной деятельности человека.
104. Морфолого-биологическая характеристика семейства губоцветные (яснотковые). Географическое распространение и экология. Строение цветка. Приспособления к энтомогамии. Морфологическое своеобразие соцветия. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Значение в природе и жизни человека.
105. Морфолого-биологическая характеристика семейства норичниковые. Географическое распространение и экология. Способ питания. Строение цветка и плода и направление их эволюции. Значение в природе и жизни человека.
106. Морфолого-биологическая характеристика семейства сложноцветные (астровые). Географическое распространение и экология. Жизненные формы. Соцветие, варианты строения цветка. Эволюция цветка. Приспособления к опылению. Плоды, их распространение. Паппус (хохолок), его биологическое значение и происхождение. Деление на подсемейства. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
107. Морфолого-биологическая характеристика семейства березовые. Географическое распространение, экология и жизненные формы. Основные роды семейства. Строение соцветий и цветков ольхи, березы в связи с ветроопылением. Плоды, их распространение. Значение березовых в сложении растительного покрова и жизни человека.
108. Морфолого-биологическая характеристика семейства лилейные. Географическое распространение и экология. Жизненные формы и их связь с условиями обитания. Строение цветков. Морфологические особенности луковиц. Типы плодов. Способы распространения семян. Объем семейства и основные роды. Значение в природе и жизни человека.
109. Морфолого-биологическая характеристика семейства осоковые. Географическое распространение и экология. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Строение соцветия, цветка и плода. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
110. Морфолого-биологическая характеристика семейства Злаки (мятликовые). Географическое распространение и экология. Жизненные формы, основные особенности вегетативных органов. Типы кушения злаков. Разнообразие соцветий. Строение цветка. Экология опыления. Плоды. Объем семейства. Деление на подсемейства. Значение в природе и жизни человека.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	20	30	0	30	0	0	20	<b>100</b>
2	20	30	0	30	0	0	20	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 1 семестр

##### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 20 баллов.

##### Лабораторные занятия

Устный опрос на занятиях - от 0 до 30 баллов.

**Практические занятия – не предусмотрены**

##### Самостоятельная работа

Письменный контроль знаний – от 0 до 30 баллов

**Автоматизированное тестирование – не предусмотрено**

**Другие виды учебной деятельности – не предусмотрены**

**Промежуточная аттестация – экзамен – от 0 до 20 баллов**

**16-20 баллов – ответ на «отлично»**

**11-15 баллов – ответ на «хорошо»**

**6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»**

**0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.**

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за первый семестр по дисциплине «Ботаника» составляет **100** баллов.

Таблица 1.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (экзамен):

91 – 100 баллов	«отлично»
71 – 90 баллов	«хорошо»
51 – 70 баллов	«удовлетворительно»
0 - 50 баллов	«неудовлетворительно»

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 2 семестр

##### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 20 баллов.

##### Лабораторные занятия

Устный опрос на занятиях - от 0 до 30 баллов.

**Практические занятия – не предусмотрены**

##### Самостоятельная работа

Письменный контроль знаний – от 0 до 30 баллов

**Автоматизированное тестирование – не предусмотрено**

**Другие виды учебной деятельности – не предусмотрены**

**Промежуточная аттестация – экзамен – от 0 до 20 баллов**

**16-20 баллов – ответ на «отлично»**

**11-15 баллов – ответ на «хорошо»**

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за второй семестр по дисциплине «Ботаника» составляет **100** баллов.

Таблица 2.3 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (экзамен):

91 – 100 баллов	«отлично»
71 – 90 баллов	«хорошо»
51 – 70 баллов	«удовлетворительно»
0 - 50 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) литература

1. Буланый Ю.И. Ботаника с основами фитоценологии: Курс лекций. Ч. 1: Анатомия и морфология растений. Саратов, 2014. 88 с. (электронная библиотека СГУ)
2. Павлова М. Е. Ботаника: конспект лекций. Учебное пособие / Павлова М. Е. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2013. - 256 с. [Электронный ресурс] (ЭБС «IPRBOOKS»)
3. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений / Т.И.Серебрякова, Н.С.Воронин, А.Г.Еленевский и др. – М.: КМЦ «Академкнига», 2006. – 543 с.
4. Костецкий О.В., Степанов М.В. Практические занятия по низшим растениям: Учеб.-метод. пособие для студ. биол. ф-та. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2003. – 36 с.

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Microsoft Windows 7, 8 Pro  
Microsoft Office 7, 10, 13 Plus  
WinRAR

Adobe Acrobat Reader X  
Google Chrome  
Abby Fine Reader

Информационная система «Биоразнообразие России» / Зоологический институт РАН, 2002 – 2003. <http://www.zin.ru/biodiv/>

Ботанический журнал: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7809&selid=650269>

Успехи современной биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7753>

Информационная система «Биоразнообразие России» / Зоологический институт РАН, 2002 – 2003. <http://www.zin.ru/biodiv/>

*Сайты журналов издательства МАИК Наука РАН:*

Доклады Академии наук <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781>

Журнал общей биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7795&selid=674723>

Ботанический журнал: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7809&selid=650269>

Известия РАН. Серия биологическая: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7823>

Природа: <http://ras.ru/publishing/nature.aspx>

Успехи современной биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7753>

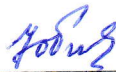
### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Таблицы, муляжи, микроскопы, бинокляры, микропрепараты, гербарные образцы, раздаточный материал, мультимедийная установка и презентации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование и профилю «Биология».

Автор:

Профессор каф. ботаники и экологии, д. б. н.



Ю.И. Буланый

Программа одобрена на заседании кафедры ботаники и экологии, протокол №16 от «03» июня 2019 года.