

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 26.10.2023 11:05:47  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора Технологического  
института  
С.А. Бредихин  
«24» августа 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.19.01 «БОТАНИКА»**

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность: Технология производства, хранения и переработки  
продукции растениеводства, Технология производства, хранения и  
переработки продукции животноводства, Безопасность и качество  
сельскохозяйственного сырья и продовольствия

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована  
для 2023 г. начала подготовки для профилей: «Хранение и переработка  
продукции растениеводства», «Переработка продукции животноводства»,  
«Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия»

Разработчик: Е.Ю. Ембатурова, к.б.н., доцент

«23» августа 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол № 12 от  
«24» августа 2023 г.

Заведующий кафедрой: С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

И.о. заведующего выпускающей кафедрой технологии хранения и  
переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

С.А. Масловский, к.с.-х.н., доцент

«24» августа 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт садоводства и ландшафтной архитектуры  
Кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического институ-  
тута \_\_\_\_\_ А.С. Бредихин

« 09 » сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.19.01 - БОТАНИКА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
Направленность: Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства, Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия

Курс 1  
Семестр 1

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчики: Ембатурова Е.Ю., кандидат биологических наук, доцент

«28» августа 2022 г.

Рецензент: Довганюк А.И., к.б.н., доцент  
(ФНО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол № 13 от «30» августа 2022 г.

Зав. кафедрой С.Г. Монахос, д.с.-х.н., доцент

«30» августа 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии технологического института  
Н.И. Дунченко, д.т.н., профессор

Протокол № 2

«09» 09 2022 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции

С.А. Масловский, к.с.-х.н., доцент

«30» августа 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

у

Ермилова А.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	2
1. Цели освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	3
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	8
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
4.2 Содержание дисциплины .....	9
4.3 Лекции/практические занятия .....	13
4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины .....	23
5. Образовательные технологии .....	27
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	27
6.1. Текущий контроль .....	27
6.1.1. Типовые контрольные задания .....	27
6.1.2. Вопросы для коллоквиума .....	29
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	33
6.3 Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине Ботаника .....	35
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	40
7.1 Основная литература .....	40
7.2. Дополнительная литература .....	41
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	41
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	41
9. Перечень программного обеспечения .....	42
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	42
10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий .....	42
10.2. Требования к специализированному оборудованию .....	43
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины .....	43
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине .....	44

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.19.01 Ботаника, для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленности: Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства, Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия

**Целью освоения дисциплины «Ботаника»** является освоение студентами теоретических и практических знаний в области цитологии, гистологии, анатомии, морфологии, систематики, географии и экологии растений и приобретение умений и навыков в области ботаники, для освоения компетенций ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны знать Строение растительного организма на органном, тканевом и клеточном уровнях. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов растений. Современную систему растительного мира, ее основные таксоны, циклы развития растений разных систематических групп. Группы растений (экоморфы) по отношению к факторам внешней среды. Основные ботанические термины и понятия.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Ботаника» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения формируется следующая компетенция:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Компетенция включает 3 индикатора:

ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.

ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина «Ботаника» состоит из 4 разделов:

1. Цитология и гистология. Изучаются: строение, видоизменения, классификации и функции растительных клеток и тканей: органелл, клеточной стенки, состав, локализацию в клетках, тканях и органах растений запасных питательных веществ.

2. Анатомия и морфология семенных растений. Изучаются: строение, видоизменения и функции вегетативные и генеративные органы растений: корня, побега, цветков, семян и плодов. Размножение и воспроизведение растений.

3. Систематика растений. Изучаются: происхождение и классификации низших и высших растений, особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение высших растений.

4. География и экология растений. Дается представление о флоре и растительности, разделах экологии растений (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология), жизненных формах растений, как результате их приспособления к абиотическим экологическим факторам.

Изучение теоретической части дисциплины включает практические занятия, на которых студенты овладевают навыками и методиками анатомического, морфологического, таксономического исследований, знакомятся с представителями разных систематических групп растений, а также постоянно проводится оценка знаний, умений и навыков с помощью тестовых заданий, и опроса.

Общая трудоёмкость дисциплины: 108 часов (3 зачетные единицы).

Промежуточный контроль: зачёт в 1 семестре.

## **1. Цели освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины «Ботаника»** является освоение студентами теоретических и практических знаний в области цитологии, гистологии, анатомии, морфологии, систематики, географии и экологии растений и приобретение умений и навыков в области ботаники, для освоения компетенций ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны знать строение растительного организма на органном, тканевом и клеточном уровнях. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов растений. Современную систему растительного мира, ее основные таксоны, циклы развития растений разных систематических групп. Группы растений (экоморфы) по отношению к факторам внешней среды. Основные ботанические термины и понятия.

Также студентам необходимо освоить современные цифровые ресурсы и технологии, без которых невозможна работа современного специалиста в данной сфере. Это онлайн-базы данных по сосудистым растениям, видеохостинги с обучающими видеоматериалами, онлайн-ресурсы для совместной удаленной работы, мобильные приложения для определения растений.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина "Ботаника" включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части.

Дисциплина "Ботаника" реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Дисциплина «Ботаника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

1 курс 2 семестр: Физиология и биохимия растений;

2 курс: Растениеводство;

3 курс: Технология хранения продукции растениеводства, Технология переработки продукции растениеводства, Научные основы переработки продукции плодоводства и овощеводства, Научные основы переработки продукции растениеводства.

Особенностью учебного процесса по дисциплине «Ботаника», является то, что на протяжении всего курса студент имеет дело с теоретическими и практическими материалами, базирующимися на материалах предыдущих занятий, с растительными объектами или в виде микропрепаратов (временных или постоянных), или в виде гербарных и свежесобранных образцов. Изучение этих объектов возможно только с использованием современных оптических средств – микроскопов, под руководством преподавателя.

Пропуск занятия, когда используются временные микропрепараты или «живые» объекты, может привести к осложнениям с усвоением материала, т.к. их применение носит сезонный характер.

Рабочая программа дисциплины «Ботаника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Строение растительного организма на органном, тканевом и клеточном уровнях. Современную систему растительного мира, ее основные таксоны, циклы развития растений разных систематических групп. Группы растений (экоморфы) по отношению к факторам внешней среды. Основные ботанические термины и понятия. Возможности и ресурсы электронных справочных баз РГАУ-МСХА, ЦНСХБ, Флора и фауна, elibrary, Google Академия, веб-сайтов Plantarium, ipni.org. Botanicus.org, портала Researchgate	Находить при помощи поисковых систем, анализировать, воспринимать, обобщать и верифицировать ботаническую информацию. Провести грамотный морфологический анализ растительного организма. По совокупности признаков вегетативных и генеративных органов растения определить его место в системе растительного мира. По особенностям внутреннего и внешнего строения растения установить его экоморфу. Определить структуру фитоценоза и фитопопуляции.	Методами микро- и макроморфологического анализа растительного организма. Навыками интернет-поиска, анализа и интерпретации ботанической информации, необходимой для решения задач практической деятельности.
			ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач технологии	Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов растений. Место растений в системе растительного мира. Принадлежность растения к определенной экологической группе по отношению к важнейшим факторам внешней среды. Основные методы определения растений при помощи интернет-ресурсов и мобильных приложений (Inaturalist, PlantNet, PlantSnap,	По совокупности морфологических признаков вегетативных и генеративных органов различать растения на видовом и сортовом уровнях. Правильно описывать морфологические особенности растений и структуру фитоценозов. Использовать эти знания для решения стандартных задач технологии производства и переработки	Методикой определения растений для решения стандартных задач технологии производства и переработки сельскохозйственной продукции. Методикой представления данных при помощи Google-презентаций, PowerPoint.



			производства и переработки сельскохозяйственной продукции	PictureThis, FlowerChecker, Agrobase, What'sThisFlower, Plantix и др.)	сельскохозяйственной продукции. Идентифицировать растения при помощи мобильных приложений и интернет-ресурсов (Inaturalist, PlantNet, PlantSnap, PictureThis, FlowerChecker, Agrobase, What'sThisFlower, Plantix и др.). Осуществлять поиск нужной ботанической информации и публикаций при помощи ресурсов PubMed, Researchgate, elibrary и др. Верифицировать латинские названия таксонов при помощи сайта ipni.org (International Plant Names Index)_	
			ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.	Современные источники достоверных сведений по цитологии, анатомии, морфологии, систематике, фитоценологии и экологии растений. Ботанические аспекты научных исследований в современной отечественной и зарубежной агрономии. Возможности и ресурсы электронных справочных баз РГАУ-МСХА, ЦНСХБ, Флора и фауна, elibrary, Google Академия, веб-сайтов Plantarium, ipni.org. Botanicus.org, портала Researchgate, приложений для определения растений.	Находить, осмысливать и анализировать необходимую информацию о структуре растительного организма и его биологических особенностях. Находить при помощи поисковых систем, анализировать, воспринимать, обобщать и верифицировать ботаническую информацию. Грамотно и эффективно использовать собранную информацию в практической и научной деятельности. Использовать мобильные приложения для определения растений.	Навыками поиска необходимой информации, позволяющей решать проблемы и задачи в современной теоретической и практической агрономии в ботаническом аспекте. Методикой представления и визуализации данных при помощи Google-презентаций, Power Point, совместной работы в Jamboard, Zoom и др.



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Форма контроля: зачёт.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>
Аудиторная работа	48,25	48,25
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	32	32
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59,75</b>	<b>59,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам, коллоквиумам и т.д.)	50,75	50,75
Подготовка к зачёту (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются 4 связанные друг с другом учебных раздела, приведенные на рисунках 1 - 5.

<b>Дисциплина «Ботаника»</b>
<b>Раздел 1 «Цитология и гистология»</b>
<b>Раздел 2 «Анатомия и морфология семенных растений»</b>
<b>Раздел 3 «Систематика растений»</b>
<b>Раздел 4 «География и экология растений»</b>

Рисунок 1 – Содержание дисциплины «Ботаника»

<b>Раздел 1 – «Цитология и гистология»</b>	
<b>Тема 1. «Растительная клетка»</b>	<b>Тема 2. «Ткани высших растений»</b>

Рисунок 2 – Раздел 1. «Цитология и гистология»

<b>Раздел 2 – «Анатомия и морфология семенных растений»</b>	
<b>Тема 3. «Вегетативные органы семенных растений»</b>	<b>Тема 4. «Размножение и воспроизведение растений. Генеративные органы растений»</b>

Рисунок 3 – Раздел 2. «Анатомия и морфология семенных растений»

<b>Раздел 3 – «Систематика растений»</b>	
<b>Тема 5. «Введение в систематику. Царство Растения. Низшие растения»</b>	<b>Тема 7. «Семенные растения. Голосеменные растения»</b>
<b>Тема 6. «Высшие споровые растения»</b>	<b>Тема 8. «Покрытосеменные растения»</b>

Рисунок 4 – Раздел 3. «Систематика растений»

<b>Раздел 4 – «География и экология растений»</b>	
<b>Тема 9. «География растений»</b>	<b>Тема 10. «Экология растений»</b>

Рисунок 5 – Раздел 4. «География и экология растений»

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Введение. Ботаника – наука о строении и жизни растений, и их сообществ (фитоценозов). Разделы ботаники.	1,25	0,5			0,75
<b>Раздел 1. «Цитология и гистология»</b>	<b>19,5</b>	<b>3,5</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
Тема 1. Растительная клетка.	9,5	1,5	4		4
Тема 2. Ткани высших растений.	10	2	4		4
<b>Раздел 2. «Анатомия и морфология семенных растений»</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>18</b>
Тема 3. Вегетативные органы семенных растений.	15	2	5		8
Тема 4. Размножение и воспроизведение растений. Генеративные органы растений	18	3	5		10
<b>Раздел 3. «Систематика растений»</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>12</b>		<b>25</b>
Тема 5. Введение в систематику. Царство Растения. Низшие растения. Тема 6. Высшие споровые растения.	10	2	2		6
Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения.	5	1	2		2
Тема 8. Покрытосеменные растения.	27	2	8		17
<b>Раздел 4. «География и экология растений»</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>8</b>
Тема 9. География растений.	6	1	1		4
Тема 10. Экология растений.	6	1	1		4
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>

## **Раздел 1. Цитология и гистология.**

### **Тема 1. Растительная клетка.**

История изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Протопласт и его производные. Органеллы растительной клетки. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Видоизменения клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение). Включения. Запасные питательные вещества растений, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Запасные вещества клетки. Жизненный цикл и дифференцирование клеток. Обучающие видеоресурсы (микрофильмы, анимационные и прочие фильмы на YouTube.com для визуализации клеточных процессов, timelapse-видео). Цифровые электронные микрографии. Приложение Cell World on Google Play.

### **Тема 2. Ткани высших растений.**

Понятие о тканях. Ткани образовательные и постоянные.

Образовательные ткани. Первичные и вторичные меристемы. Расположение в теле растения: апикальные, интеркалярные, латеральные меристемы. Раневые меристемы.

Постоянные ткани. Классификация постоянных тканей.

Покровные ткани. Эпиблема. Особенности строения клеток в связи с функцией поглощения. Эпидерма. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Покровные комплексы — перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции.

Основные ткани: ассимиляционные, запасающие и воздухоносные.

Механические ткани. Колленхима, склеренхима. Особенности строения.

Проводящие ткани и комплексы. Строение трахеальных элементов — трахеид, сосудов. Ситовидные элементы — ситовидные клетки и ситовидные трубки. Проводящие комплексы — ксилема, флоэма, их гистологический состав. Проводящие пучки.

Выделительные ткани.

Обучающие видеоресурсы (микрофильмы, анимационные и прочие фильмы на видеохостинге YouTube.com для визуализации процессов развития и дифференциации тканей).

## **Раздел 2. Анатомия и морфология семенных растений.**

### **Тема 3. Вегетативные органы семенных растений.**

Корень. Макро- и микроскопическое строение корня. Общие закономерности строения. Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения. Корень и корневая система. Классификация корневых систем по происхождению и строению. Анатомия корня. Первичное строение корня. Вторичное строение корня. Специализация и метаморфозы корней.

Побег и система побегов. Побег - основной орган высших растений. Система побегов. Классификация побегов. Органы второго порядка: стебель и листья. Почка - зачаточный побег. Строение и классификация почек. Лист — боковой орган, отходящий от стебля и обладающий ограниченным ростом, выполняет функции фотосинтеза, газообмена и транспирации. Симподиальное и моноподиальное нарастание побега. Акротонное, мезотонное и базитонное ветвление. Ортотропные и плагиотропные побеги. Жизненная форма растений.

Стебель. Макро- и микроскопическое строение стебля. Стебель - ось побега. Анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений. Строение стебля травянистых двудольных растений: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник). Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь).

Лист. Морфология и анатомия листа. Лист. Части листа. Классификация листьев. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Зависимость строения листьев от экологических условий. Листопад.

Метаморфозы побега.

Обучающие видеоресурсы (микрофильмы, time-lapse, анимационные и прочие фильмы на видеохостинге YouTube.com для визуализации процессов роста и развития вегетативных органов).

**Тема 4. Размножение и воспроизведение растений. Генеративные органы растений.**

Типы размножения. Размножение бесполое и половое. Вегетативное размножение как форма бесполого размножения. Бесполое размножение. Спорогенез. Равноспоровые и разноспоровые организмы. Половое размножение. Гаметогенез. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненном цикле.

Генеративные органы покрытосеменных растений.

Цветок. Соцветия. Классификация соцветий. Строение цветка. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей, классификация гинецеев. Строение пестика. Строение семязачатка и зародышевого мешка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Двойное оплодотворение. Амфимиксис - развитие зародыша и семян после двойного оплодотворения. Апомиксис - развитие зародыша и семян без оплодотворения.

Семя и плод. Развитие и строение семени. Эндосперм. Зародыш, семенная кожура, специализированная запасаящая ткань.

Плод. Простой плод: монокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Сборные, или сложные плоды. Соплодие. Партенокарпия — образование на растении плодов без оплодотворения.

Мобильные приложения для идентификации растений, основанные на строении цветка (What's That Flower, FlowerChecker).

**Раздел 3. Систематика растений.**

**Тема 5. Введение в систематику. Царство Растения. Низшие растения.**

Задачи и методы систематики. История развития систематики. Классификации (искусственные, естественные, филогенетические), номенклатура (основные таксономические категории), филогенетика.

Ядерные организмы. Царство Растения. Низшие растения. Общая характеристика. Эволюция тела, фотосинтетического аппарата, полового процесса. Чередование ядерных фаз. Распространение и значение водорослей. Классификация водорослей.

**Тема 6. Высшие споровые растения.**

Происхождение и классификация споровых растений. Место в эволюции высших растений. Отделы: Проптеридофиты, Моховидные, Псилотовидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Общая характеристика. Размножение. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит. Значение споровых растений.

**Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения.**

Происхождение, общая характеристика и классификация голосеменных. Эволюционные связи с высшими споровыми растениями. Биологические преимущества семенных растений.

**Тема 8. Покрытосеменные растения.**

Общая характеристика покрытосеменных растений. Происхождение покрытосеменных растений. Происхождение цветка.

Систематика покрытосеменных растений. Классы двудольных и однодольных растений. Сравнительная характеристика.

Класс Двудольные. Классификация. Подкласс Магнолииды. Семейства Магнолиевые, Лавровые, Кувшинковые.

Подкласс Ранункулиды. Семейства Лютиковые, Барбарисовые.

Подкласс Дилленииды. Семейства: Чайные, Тыквенные, Капустные (Крестоцветные), Мальвовые.

Подкласс Розиды. Семейства: Розовые, Бобовые, Виноградные, Сельде-рейные (Зонтичные).

Подкласс Ламииды. Семейства Пасленовые, Норичниковые, Яснотковые.

Подкласс Астериды. Семейство Астровые (Сложноцветные).

Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.

Класс Однодольные. Классификация. Подклассы Алисматиды, Триуридиды, Арециды. Общая характеристика.

Подкласс Лилииды. Семейства: Лилейные, Луковые, Амариллисовые, Ирисовые, Мятликовые (Злаки), Орхидные. Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.

Использование Интернет-ресурсов и мобильных приложений для определения растений (Botany Guide, Flower pedia).

**Раздел 4. География и экология растений.**

**Тема 9. География растений.**

Флора и растительность. Флора. Ареалы растений и типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара. Антропофиты: культурные, сорные, синантропные растения.

Растительность. Распределение растительности в зависимости от климатических условий. Понятия зональной, интразональной и аazonальной растительности.

**Тема 10. Экология растений.**

Общая экология и экология растений. Разделы экологии (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология). Стенотопные и эвритопные виды. Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы.

Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва. Биотические факторы. Антропические факторы.

Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам. Понятие о типах стратегии жизни у растений.

Структура и динамика фитоценозов. Понятие о динамике фитоценозов. Понятие о классификации фитоценозов и экологической типологии угодий. Агроценозы, их отличия от естественных экосистем.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

**Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**



<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируе мые компетенц ии</b>	<b>Вид контрольн ого мероприят ия</b>	<b>Кол- во час- сов</b>
1.	<b>Введение.</b>	Лекция № 1а. Ботаника – наука о строении и жизни растений, и их сообществ (фитоценозов). Разделы ботаники.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		<b>0,5</b>

2.	<b>Раздел 1. Цитология и гистология</b>			<b>11,5</b>	
	<b>Тема 1.</b> Растительная клетка.	Лекция № 1б. Особенности строения растительной клетки. Органеллы растительной клетки, их строение и функции. Клеточная стенка и ее видоизменения. Запасные питательные вещества, их локализация в клетке. Обучающие анимационные ресурсы YouTube.com о клеточных процессах.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	1,5	
		Практическое занятие № 1. Методика работы со световым микроскопом. Растительная клетка. Пластиды. Использование цифровой камеры смартфона для получения изображения и онлайн-фильтров для редактирования изображения. Приложение Cell World on Google Play.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие № 2. Клеточная стенка и ее видоизменения. Запасные питательные вещества, их локализация в клетке. Использование цифровой камеры смартфона для получения изображения и онлайн-фильтров для редактирования изображения. Приложение Cell World on Google Play.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	2
	<b>Тема 2.</b> Ткани	Лекция № 2. Ткани растений. Классификация тканей, их строение и	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2,	2	

	высших растений.	локализация в теле растений. Образовательные, покровные, механические, проводящие ткани и комплексы.	ОПК-1.3)		
		Практическое занятие № 3 Образовательные и основные ткани. Покровные ткани. Перидерма, корка. Приложение Plant Tissue Plus on Google Play.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	2
		Практическое занятие № 4 Механические ткани. Проводящие ткани. Проводящие пучки. Приложение Plant Tissue Plus on Google Play.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	2
3	<b>Раздел 2.</b> Анатомия и морфология семенных растений.				<b>15</b>
	<b>Тема 3.</b> Вегетативные органы семенных растений.	Лекция № 3. Органография. Морфология и анатомия вегетативных органов высших растений. Типы строения корня и стебля высших растений. Разнообразие строения листьев растений. Метаморфозы вегетативных органов растений.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 5. Вегетативные органы покрытосеменных растений. Корень. Первичное и вторичное строение корня. Корнеплоды и другие метаморфозы корня.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование. Контроль домашнего задания при помощи Jamboard	2
		Практическое занятие № 6. Побег. Строение стеблей однодольных и двудольных травянистых растений. Строение стебля	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование Контроль домашнего задания при	1,5

		древесного растения. Метаморфозы побега.		помощи Jamboard	
		Практическое занятие № 7. Лист. Морфология и анатомия листа. Метаморфозы листа.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	1,5
	<b>Тема 4.</b> Размножение и воспроизведение растений. Генеративные органы растений	Лекция № 4-5. Размножение и воспроизведение растений. Генеративные органы покрытосеменных растений. Строение цветка. Типы соцветий. Цветение, опыление и оплодотворение. Семя и плод. Классификация семян и плодов.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		3

		Практическое занятие № 8. Генеративные органы покрытосеменных растений. Цветок. Соцветия. Андроцей. Строение тычинки и пыльника; микроспорогенез и формирование пыльцы. Использование мобильных приложений, основанных на строении цветка What's This Flower, FlowerChecker.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	1,5
		Практическое занятие № 9. Цветение, опыление и оплодотворение. Гинецей. Строение пестика. Типы завязей. Типы семязачатков. Зародышевый мешок. Семя и плод. Классификация семян и плодов. Обучающие материалы на YouTube в режиме Timelapse (механизм распускания цветков и опыления). Обучающие фильмы BBC.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	1,5

		Коллоквиум. Занятие № 9. Темы 1 - 4: «Растительная клетка», «Ткани высших растений», «Вегетативные органы покрытосеменных растений», «Генеративные органы покрытосеменных растений».	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	2
4	<b>Раздел 3. Систематика растений.</b>				<b>5</b>
	<b>Тема 5.</b> Введение в систематику. Царство Растения. Низшие растения. <b>Тема 6.</b> Высшие споровые растения.	Лекция № 5-6. Низшие растения. Высшие споровые растения. Происхождение, отличие от низших. Знакомство с бинарной номенклатурой при помощи сайта ipni.org (International Plant Names Index). Отделы: Риниофиты, Псилотовидные, Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Циклы развития. Особенности строения и размножения. Происхождение семенных растений. Отдел Голосеменные. Особенности строения и размножения. Классификация голосеменных растений. Знакомство с электронными определителями видов и форм хвойных растений.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		3

		Практическое занятие № 11. Высшие споровые растения. Отделы Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Циклы развития. Особенности строения и размножения.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	2
	<b>Тема 7.</b> Семенные растения. Голосеменные растения.	Практическое занятие № 12. Семенные растения. Отдел Голосеменные. Морфология вегетативных и генеративных органов. Цикл развития голосеменных растений на примере Сосны лесной. Применение электронных определителей видов и форм хвойных растений.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование	2
	<b>Тема 8.</b> Покрытосеменные растения.	Лекция № 7. Отдел Покрытосеменные. Происхождение. Общая характеристика. Основы систематики семенных растений. Интернет-ресурсы и мобильные приложения для определения растений (Plantarium, Flower Pedia, LeafSnap и др.). Класс Двудольные. Подкласс Магнолииды. Их филогенетическое значение. Подкласс Ранункулиды. Семейства Лютиковые, Маковые. Подкласс Кариофиллиды. Семейства Маревые, Гречишные. Подкласс Дилленииды. Семейства Тыквенные, Капустные. Подкласс Розиды. Семейства Розовые, Бобовые, Сельдерейные. Подкласс Ламииды. Семейства	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2

	<p>Пасленовые, Норичниковые, Яснотковые. Подкласс Астериды. Семейство Астровые.</p> <p>Класс Однодольные. Подкласс Лилииды. Семейства Лилейные, Луковые, Осоковые, Мятликовые.</p> <p>Практическое применение интернет-ресурсов и мобильных приложений для определения растений (Plantarium, Flower Pedia, LeafSnap и др.).</p>			
	<p>Практическое занятие № 13. Отдел Покрытосеменные. Семейства Лютиковые, Капустные (Крестоцветные), Розанные, Бобовые, Сельдерейные (Зонтичные). Методика определения растений. Морфологический анализ и определение растений. Ядовитые, лекарственные, декоративные и сорные растения. Практическое применение интернет-ресурсов и мобильных приложений для определения растений (Plantarium, Flower Pedia, LeafSnap и др.).</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>	<p>2</p>
	<p>Практическое занятие № 14. Отдел Покрытосеменные растения. Семейство Астровые (Сложноцветные), Пасленовые, Губоцветные (Яснотковые).</p> <p>Практическое применение интернет-ресурсов и мобильных приложений для определения растений (Plantarium, Flower Pedia, LeafSnap и др.).</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа.</p>	<p>2</p>

		<p>Практическое занятие № 15. Отдел Покрытосеменные растения. Семейства Лилейные и Мятликовые (Злаки). Морфологический анализ и определение растений. Пищевые, сорные, декоративные растения.</p> <p>Практическое применение интернет-ресурсов и мобильных приложений для определения растений (Plantarium, Flower Pedia, LeafSnap и др.).</p>	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, контрольная работа.	2
		<p>Коллоквиум. Занятие № 15. Тема «Высшие споровые и семенные растения».</p>	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос, тестирование, презентация Google presentation	2

5	<b>Раздел 4.</b> География и экология растений.				<b>4</b>
	<p><b>Тема 9.</b> География растений.</p> <p><b>Тема 10.</b> Экология растений.</p>	<p>Лекция № 8. География растений. Флора и растительность. Типы ареалов. Понятие о флористическом районировании Земного шара.</p> <p>Общая экология растений. Классификация экологических факторов.</p>	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2



		<p>Занятие № 16. Флора и растительность. Ареалы растений и типы ареалов. Антропофиты: культурные, сорные, синантропные растения. Растительность. Зональная, интразональная и азональная растительности.</p> <p>Понятие о классификации фитоценозов и экологической типологии угодий. Агроценозы, их отличия от естественных экосистем.</p> <p>Экологическая морфология растений. Свет, температура и вода как экологические факторы. Экологические группы растений и анатомические адаптации растений относительно режимов этих факторов.</p> <p>Приложение для определения сорных растений ID Weeds</p>	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Устный опрос	2
--	--	--	--	-----------------	---

**Примечание:** тестирование может проводиться как традиционно, так и при помощи Google-форм

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<b>Введение.</b> Ботаника – наука о строении и жизни растений, и их сообществ (фитоценозов). Разделы ботаники.	<p>Специфические методы и методики, применяемые при изучении объектов в каждом из разделов ботаники.</p> <p>Интернет-ресурсы (сайты, порталы, электронные библиотеки, базы данных и изображений, оцифрованные гербарии), применяемые при изучении ботаники.</p> <p>(формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))</p>
<b>Раздел 1. Цитология и гистология.</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> Растительная клетка.	<p>Аппарат Гольджи. Онтогенез диктиосом; их строение и функции.</p> <p>Вакуоли. Строение и функции вакуолей. Состав клеточного сока.</p> <p>Классификация органелл клетки по наличию и числу мембран оболочки.</p> <p>Комплекс ядро. Части ядра. Форма и величина ядер.</p> <p>Функции ядра. Ядрышки</p> <p>Митохондрии. Строение и функции. Гипотеза происхождения двумембранных органелл.</p> <p>Понятие об элементарной мембране. Строение мембраны на примере плазмалеммы.</p> <p>Хлоропласты. Ультрамикроскопическое строение.</p> <p>Эндоплазматический ретикулум. Ультраструктура.</p> <p>Функции.</p> <p>Самостоятельное ознакомление с учебными видеоресурсами, в т.ч., «The Cell Song» (Видеохостинг YouTube)</p> <p>(формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))</p>
2.	<b>Тема 2.</b> Ткани высших растений.	<p>Дислокация механических тканей в теле растения.</p> <p>Различие между трахеидами и трахеями. Эволюция трахеальных элементов. Онтогенез трахей.</p> <p>Различия в строении проводящих элементов ксилемы и флоэмы в связи с их функциями.</p> <p>Склерейды (идиобласты и каменистая ткань). Особенности астеросклерейд. Дислокация в теле растения.</p> <p>Функции.</p> <p>(формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))</p>
<b>Раздел 2. Анатомия и морфология семенных растений.</b>		

3.	<p><b>Тема 3.</b> Вегетативные органы семенных растений.</p>	<p>Классификация почек по составу, местоположению на побеге и корне, и функциям.  Клубни надземные (на примере кольраби и орхидей).  Строение и функции.  Контрактильные корни, их функции. Значение в жизни растений процесса геофилии.  Луковицы (туникатные и черепитчатые) и клубнелуковицы. Сходство и различие в функциях и строении.  Метаморфозы корня. Опорные корни (ходульные, досковидные, столбовидные).  Морфогенез картофеля при развитии растения из клубня.  Особенности строения и функции тонких корневищ с длинными междоузлиями и толстых – с короткими.  Сложные листья, особенности опадения сложных листьев.  Онтогенез листа (очередность развития из листового бугорка частей листа). Функции частей листа.  Создание презентаций или видеоролика о метаморфозах вегетативных органов при помощи интернет-ресурса Google-презентации. Поиск необходимых изображений на сайте Plantarium.  (формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1,ОПК-1.2, ОПК-1.3))</p>
4	<p><b>Тема 4.</b>  Размножение и воспроизведение растений.  Генеративные органы растений</p>	<p>Чередование гаплоидной и диплоидной фаз у низших и высших растений.  Сравнительная характеристика гаметофита у высших растений.  Отличие полового процесса у покрытосеменных и голосеменных растений.  Амфимиксис. Апомиксис. Партенокарпия.  Гипотезы происхождения цветка.  Приспособления у соцветий к различным агентам опыления.  Приспособления, препятствующие самоопылению (гетеростилия, диогогамия, физиологическая самонесовместимость, двудомность).  Способы перекрестного опыления у покрытосеменных растений. Приспособления цветков к различным агентам опыления.  Периодичность и продолжительность цветения; моно- и поликарпия.  Сравнительная характеристика семени голо- и покрытосеменного растения.  Поиск видеоматериалов по визуализации процессов опыления (в т.ч. фильм ВВС «Невидимая жизнь</p>

		растений»). Time-lapse- видеоматериалы по прорастанию семян голосеменных и покрытосеменных растений. Создание Google-презентации о разных типах опыления и распространения плодов и семян. (формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1,ОПК-1.2, ОПК-1.3))
<b>Раздел 3. Систематика растений.</b>		
5	<b>Тема 5.</b> Введение в систематику. Царство Растения. Низшие растения	Водоросли. Общая характеристика. Типы талломов и хроматофоров у водорослей. (формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
6	<b>Тема 6.</b> Высшие споровые растения.	Сфагновые мхи. Особенности строения, роль в природе. Отделы Проптеридофиты (Риниофиты) и Псилотовидные. (формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
7	<b>Тема 7.</b> Семенные растения. Голосеменные растения.	Отдел Голосеменные. Общая характеристика. Классификация. Класс Саговниковые. Основные представители. Отличие от хвойных. (формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
8	<b>Тема 8.</b> Покрытосеменные растения.	Критерии примитивности и продвинутости у покрытосеменных растений. Подкласс Дилленииды. Семейство Мальвовые. Подкласс Дилленииды. Семейство Тыквенные. Подкласс Кариофиллиды. Семейство Маревые. Подкласс Ламииды. Семейства Норичниковые и Яснотковые (Губоцветные). Подкласс Лилииды. Семейства Амариллисовые, Ирисовые. Подкласс Лилииды. Семейство Орхидные. Подкласс Лилииды. Семейство Осоковые. Подкласс Магнолииды. Семейства Магнолиевые, Лавровые, Нимфейные. Филогенетическое значение этого подкласса. Сравнительная характеристика семейств Осоковые и Мятликовые (Злаки). Самостоятельная загрузка мобильных приложений для определения растений (LeafSnap, What's This Flower и др.) и использование их для определения модельных растений.

		(формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
<b>Раздел 4. География и экология растений.</b>		
9	<b>Тема 9.</b> География растений.	Культурная флора Земли. Центры происхождения культурных растений. Отличия агрофитоценозов от естественных растительных сообществ. (формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
10	<b>Тема 10.</b> Экология растений.	Экологическая (по среде обитания) классификация корней. Анатомические адаптации растений относительно режимов света, температуры, воды, как экологических факторов. (формируемые компетенции ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 2. Ткани высших растений.	ПЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия*. Работа студентов с информационным порталом, электронными информационными и обучающими ресурсами.
2.	Тема 3. Вегетативные органы семенных растений.	ПЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия*. Работа студентов с информационным порталом, электронными информационными и обучающими ресурсами.
3	Тема 6. Высшие споровые растения.	ПЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия*. Работа студентов с информационным порталом, электронными информационными и обучающими ресурсами.
4	Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения.	ПЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия*. Работа студентов с информационным порталом, электронными информационными и обучающими ресурсами.
5	Тема 8. Покрытосеменные растения.	ПЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия*. Работа студентов с информационным порталом, электронными информационными и обучающими ресурсами.
6	Тема 9. География растений. Тема 10. Экология растений.	ПЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия*. Работа студентов с информационным порталом, электронными информационными и обучающими ресурсами.

\* - проводится в традиционном очном формате либо с использованием Zoom-конференции или программы Jamboard.

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Текущий контроль

#### 6.1.1. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля знаний обучающихся

### Пример выполнения тестового задания

#### Задания закрытой формы

*(Напишите номера всех правильных ответов)*

1.1. Клетку, форма которой близка к изодиаметрическому многограннику, называют

- 1) паренхимной.
- 2) прозенхимной.

Ключи к тестовым вопросам	1.1. – 1
---------------------------	----------

**Контрольные работы** (в форме открытого задания).

### Бланк контрольной работы

Название теста	Семейство _____ (на усмотрение преподавателя из изученных семейств растений)
----------------	--

#### План характеристики семейства

1. Семейство, подсемейство \_\_\_\_\_
2. Подкласс \_\_\_\_\_
3. Примерное число видов \_\_\_\_\_
4. Распространение \_\_\_\_\_
5. Преобладающие жизненные формы \_\_\_\_\_
6. Строение вегетативных органов:
  - а) корневая система \_\_\_\_\_
  - б) стебель \_\_\_\_\_
  - в) листорасположение \_\_\_\_\_
  - г) лист \_\_\_\_\_
  - д) метаморфозы \_\_\_\_\_
7. Строение репродуктивных органов:
  - а) соцветие \_\_\_\_\_
  - б) формула цветка \_\_\_\_\_
  - в) плод \_\_\_\_\_
  - г) семя \_\_\_\_\_
8. Важнейшие особенности семейства
  - а) морфологические \_\_\_\_\_
  - б) биохимические \_\_\_\_\_
9. Представители \_\_\_\_\_
10. Значение в природе и хозяйстве человека \_\_\_\_\_
11. Охраняемые виды \_\_\_\_\_

## 6.1.2. Вопросы для коллоквиума

Раздел I. Цитология и гистология

Тема 1. Растительная клетка

1. Каковы признаки, отличающие растительную клетку от животной?
2. Назовите основные типы формы клеток растений.
3. Какие пластиды имеются в растительной клетке, каково их происхождение, субмикроскопическое строение и функция?
4. Каков химический состав и физико-химическое состояние цитоплазмы?
5. Что такое элементарная мембрана, каковы ее строение и свойства?
6. Каковы субмикроскопические структуры и функции основных органелл: митохондрий, рибосом, диктиосом, эндоплазматического ретикулума?
7. В чем сущность процесса фотосинтеза, и какие первичные продукты при этом образуются?
8. Какие запасные питательные вещества откладываются в клетках растений?
9. Что такое крахмал ассимиляционный и запасной, и какие типы крахмальных зерен существуют?
10. Что такое запасные белки (алеуроновые зерна) и в чем их отличие от белков конституционных?
11. Как использует человек запасные питательные вещества растений?
12. Что такое вакуоль и клеточный сок?
13. Перечислите пигменты клеточного сока.
14. На какие группы классифицируют вещества клеточного сока?
15. Каков химический состав молекулярной структуры клеточной стенки?
16. Что такое поры? Как они образуются?
17. Какова роль пор и плазмодесм в растительной клетке?
18. Что такое перфорация? Где она встречается?
19. Какое влияние на протопласты оказывают разные видоизменения клеточной стенки?
20. Каковы особенности субмикроскопического строения ядра и функции его частей?
21. Что такое митотический цикл? Какие процессы происходят в клетке в различные периоды митотического цикла?
22. Как использовать приложение Plant Cell World? Каковы его возможности?
23. Какие особенности строения растительной клетки можно увидеть при помощи электронного микроскопа? При помощи анимационных фильмов?

Тема 2. Ткани высших растений

1. Дайте определение ткани.
2. Каковы принципы классификации меристем?
3. Какие Вам известны первичные и вторичные покровные ткани?
4. Каковы особенности строения клеток эпидермы? Как устроено устьице?
5. Как формируется перидерма? Корка? Какие ткани входят в их состав?
6. Какие органы покрыты эпидермой? Эпиблемой? Перидермой? Коркой?
7. Какие типы механической ткани Вы знаете, и какова их роль в растении?



8. Какую функцию, помимо механической, выполняет колленхима?
9. В чем ценность волокон склеренхимы льна, как прядильного сырья?
10. Каковы особенности склереид (форма клеток, утолщение клеточных стенок, поровые каналы)?
11. Какие ткани входят в состав флоэмы, и каковы их функции?
12. Какие ткани входят в состав ксилемы, и каковы их функции?
13. Как долго функционируют сосуды и ситовидные трубки?
14. Как использовать приложение Plant Tissue Plus? Каковы его возможности?
15. Что такое проводящий пучок?
16. Каковы принципы классификации проводящих пучков?

## Раздел II. Анатомия и морфология семенных растений

### Тема 3. Вегетативные органы растений

1. Какие функции выполняет корень?
2. Каковы принципы классификации корней?
3. Какие зоны выделяют в растущем корне?
4. Чем покрыт корень первичного анатомического строения?
5. Как называют первичную ксилему, образующую 2 и более лучей?
6. Как осуществляется переход корня к вторичному строению? У каких растений он происходит?
7. Что такое корнеплод? Какие органы растения принимают участие в образовании корнеплода?
8. Перечислите типы анатомического строения корнеплодов.
9. Что такое клубеньки? На корнях каких растений они образуются?
10. Каково значение клубеньков?
11. Что такое стебель и каковы его функции?
12. Какая ткань находится в центре стебля? В центре корня?
13. Какими тканями представлен перицикл стебля и корня? Каковы его функции в этих органах?
14. В чем основные отличия анатомического строения стеблей однодольных и двудольных растений? Чем они обусловлены?
15. Что обуславливает возникновение пучкового, переходного и не пучкового - сплошного типа строения стебля двудольных растений?
16. Чем покрыты стебли однодольных растений? Двудольных травянистых растений? Древесных двудольных?
17. Чем покрыты стебли однодольных растений? Двудольных травянистых растений? Древесных двудольных?
18. Что такое ядро и заболонь в стебле древесного растения?
19. Назовите морфологические части листа.
20. Каковы принципы классификации листьев?
21. Какие формации листьев выделяют в пределах побега?
22. Что такое гетерофиллия? Приведите примеры.
23. Какую сторону листовой пластинки называют брюшной, спинной?
24. Что характерно для строения дорсовентрального листа? В чем его отличия от изолатерального?
25. Каково анатомическое строение хвоинки?

26. Какие изменения происходят в листьях осенью? Каков механизм листопада? Что такое листовый рубец? Листовой след?
  27. Особенности использования мобильного приложения LeafSnap, которое позволяет определять растения по строению листа.
  28. Что такое корневые шишки? Корни гаустории? Контрактильные корни?
  29. Какие видоизмененные части растения называют филлодиями, кладодиями и филлокладиями?
  30. Что такое побег?
  31. Какие существуют способы нарастания и ветвления побегов?
  32. У каких метаморфозов побега запасные питательные вещества откладываются в стеблевой части? В видоизмененных листьях? В почках?
  33. Чему гомологично донце луковицы?
  34. Чешуи луковицы каких растений представляют собой основания ассимилирующих листьев?
  35. Какие органы называют аналогичными, гомологичными?
- Тема 4. Генеративные органы покрытосеменных растений (цветок, плод, семя).

1. Что такое цветок? Перечислите его части.
2. Назовите типы околоцветников.
3. Что называют андроцеом? Как устроена тычинка?
4. Что такое микроспорогенез? Где и как он протекает? Каково развитие и строение пыльца (мужского гаметофита)?
5. Какие бывают типы гинецея? Как устроен пестик и семязачаток?
6. Что такое мегаспорогенез? Где и как он протекает? Как развивается зародышевый мешок (женский гаметофит)?
7. Что такое амфимиксис? Апомиксис?
8. Каковы принципы классификации соцветий?
9. Из чего и после какого процесса образуются семена?
10. Из каких частей состоит семя? С чем связана их классификация?
11. Какие виды растений при прорастании выносят семядоли на поверхность почвы? Какие не выносят?
12. Какие преимущества дает Time-lapse видеосъемка при изучении прорастания семян?
13. Из каких частей цветка образуются плоды?
14. Каковы принципы классификации плодов?
15. Из каких частей состоит околоплодник?
16. С чем связано деление плодов на простые и сборные-сложные?
17. Что такое соплодия?

### Раздел 3. Систематика растений.

#### Тема 5. Низшие растения, или Водоросли

1. Каковы цитологические особенности прокариотных организмов?
2. В чем отличия между автотрофными и гетеротрофными организмами?
3. Какие растения называются водорослями?
4. Каково строение водорослей? Каково строение одноклеточных, колониальных, многоклеточных и неклеточных водорослей?
5. Какие пигменты встречаются в хроматофорах водорослей разных отделов?
6. Как размножаются водоросли?

7. Какие типы полового размножения и чередования поколений встречаются у водорослей?
8. Какие особенности строения характерны для планктонных водорослей?
9. Какую роль играют водоросли в природе и хозяйстве человека?

#### Тема 6. Высшие споровые растения

1. Каковы отличия высших растений от низших?
2. В чем отличие моховидных от всех других высших растений?
3. Каковы общие черты чередования поколений у плаунов, хвощей, папоротников?
4. В чем эволюционное значение разнospоровости?
5. В какой момент жизненного цикла высшего спорового растения осуществляется мейотическое деление?
6. Что представляют собой гаметофиты плаунов, хвощей, папоротников и какой хромосомный набор для них характерен?
7. Как визуализировать движение элатер у хвощей при помощи цифровых технологий?

#### Тема 7. Семенные растения. Отдел Голосеменные растения

1. Каково значение возникновения семени в процессе эволюции растений?
2. Как размножаются голосеменные растения?
3. Какие процессы происходят в мужской и женской шишке сосны?
4. Какие из структур семени голосеменных имеют гаплоидный и какие диплоидный набор хромосом?
5. У каких голосеменных оплодотворение осуществляется сперматозоидами и у каких спермиями?
6. Какие особенности строения имеют голосеменные растения?
7. Какие признаки могут служить показателями более высокой организации отдельных таксонов голосеменных?
8. Из какой структуры семязачатка формируется деревянистая кожура семени, пленчатая кожура семени?
9. Как формируется зародыш спорофита?
10. Как образуется и что представляет собой мужской гаметофит хвойных?
11. Как образуется и что представляет собой женский гаметофит хвойных?
12. Как провести верификацию латинских названий голосеменных растений при помощи сайта [ipni.org](http://ipni.org) (International Plant Names Index)? Как определить, какое название имеет приоритет, если в списке есть 2 одинаковых названия?

#### Тема 8. Отдел Покрытосеменные растения

Вопросы по характеристике семейства покрытосеменных растений:

1. Семейство (русское, латинское название).
2. Подсемейства (русские, латинские названия).
3. Примерное число видов семейства.
4. Распространение (тропическое, внетропическое).
5. Преобладающие жизненные формы.
6. Строение вегетативных органов: а) стебель, б) листорасположение, в) лист, г) метаморфозы
7. Строение генеративных органов: а) соцветие, б) формула цветка, в) плод, г) семя.
8. Важнейшие особенности семейства: а) морфологические, б) биохимические.
9. Представители.

10. Значение в природе и хозяйстве человека.
11. Охраняемые виды.
12. Как провести верификацию латинских названий покрытосеменных растений при помощи сайта ipni.org (International Plant Names Index)? Как определить, какое название имеет приоритет, если в списке есть 2 одинаковых названия? Где можно найти информацию об авторе комбинации?

Вопросы для морфологического анализа покрытосеменных растений:

1. Жизненная форма.
2. Корневая система.
3. Видоизменения корня.
4. Побеги.
5. Нарастание побега.
6. Метаморфозы побегов.
7. Стебель.
8. Листорасположение.
9. Листья.
10. Жилкование.
11. Форма листовой пластинки простого листа.
12. Лист простой с цельной или расчлененной листовой пластинкой.
13. Лист сложный.
14. Край листовой пластинки.
15. Видоизменения листьев.
16. Цветки.
17. Соцветие.
18. Околоцветник по форме.
19. Простой околоцветник.
20. Двойной околоцветник.
21. Андроцей.
22. Гинецей.
23. Пестик.
24. Завязь.
25. Формула цветка.
26. Плод.
27. Семя.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

Для усвоения курса и получения положительной итоговой оценки необходимо набрать за семестр от 60 до 100 балла (таблицы 7 и 8).

Основными видами контроля результатов обучения являются: текущий на занятиях (тесты, устный опрос, контрольные работы и коллоквиумы) и

промежуточная аттестация знаний (зачёт).

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания в рабочей тетради.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на практических занятиях и т.п.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если не выполнено какое-либо из учебных заданий (пропущена практическая работа, не выполнено домашнее задание в рабочей тетради и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим 50% коэффициентом.

Текущий контроль проводится на каждом аудиторном занятии в виде: устного выборочного собеседования, письменного фронтального опроса, проверки и оценки выполнения практических заданий и др. В случае проведения занятий с использованием технологий дистанционного обучения, письменный опрос может проводиться с помощью таких онлайн-инструментов, как Google Docs и (иногда) Mentimeter.

После изучения разделов дисциплины проводится контроль знаний в виде коллоквиума, с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала, и практических умений, и навыков. Коллоквиум может проходить как в традиционном очном формате, так и в виде конференции Zoom. Webinar или других видеоконференций.

Отметка, получаемая на основе балльно-рейтинговой системы контроля знаний, может быть изменена в случае лучшей оценки знаний преподавателем во время зачёта.

Таблица 7

Шкала оценивания	Зачёт
85-100	Зачёт
70-84	
60-69	
0-59	Незачёт

Таблица 8

### Балльная структура и шкала оценок, баллы

Вид аттестации	1 семестр
Активная работа, посещение занятий (лекции)	8
Активная работа, посещение практических занятий (ПЗ)	8
Внутрисеместровый контроль	
Текущий контроль знаний (тестирование, устный опрос и контрольные работы)	25-45
Выполнение заданий в рабочих тетрадях	15-25
Коллоквиум	6-14 (разделы 1-3)

Посещение 1 лекции – 1 балл

Посещение одной ПР – 0,5 балла

Тесты, устный опрос и контрольные работы оцениваются баллами: 0, 3-5

Выполнение заданий в рабочих тетрадях оцениваются баллами: 0, 3-5

На коллоквиуме неудовлетворительный ответ оценивается 0 баллами, удовлетворительный - 3, хороший – 4-5, отличный – 6-7 баллами.

На зачёте неудовлетворительный ответ оценивается 0 баллами, удовлетворительный – 9-11, хороший – 12-13, отличный – 14-15 баллами.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 9

Оценка	Критерии оценивания
Уровень «зачтено»	оценку «зачтено» заслуживает студент, полностью или частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший все или большую часть учебных заданий, некоторые практические навыки могут быть не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий, средний, достаточный.</b>
Минимальный уровень «незачтено» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 6.3 Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине Ботаника

### Раздел 1. Цитология и гистология.

Анатомическое строение изолатерального листа.

Анатомическое строение листа с дорсовентральной структурой мезофилла (на примере камелии).

Анатомическое строение стеблей древесных двудольных и голосеменных.

Анатомическое строение стебля однодольных растений (на примере стеблей кукурузы и ржи).

Аппарат Гольджи. Онтогенез диктиосом; их строение и функции.

Вакуоли. Строение и функции вакуолей. Состав клеточного сока.

Видоизменение клеточной стенки (одревеснение, опробковение). Реактивы на лигнин и суберин.

Как использовать приложение Plant Cell World? Каковы его возможности?

Вторичное утолщение корней двудольных. Деятельность камбия паренхимного и перициклического происхождения.

Классификация органелл клетки по наличию и числу мембран оболочки.

Колленхима. Классификация. Функции и строение.

Комплекс ядро. Части ядра. Форма и величина ядер. Функции ядра. Ядрышки.

Механические ткани и их дислокация в теле растения.

Митотический цикл клетки.

Митохондрии. Строение и функции. Гипотеза происхождения двумембранных органелл.

Образование первичного крахмала в хлоропластах. Лейкопласты (онтогенез, локализация в теле растения, функции). Классификация крахмальных зёрен.

Онтогенез ситовидных трубок. Ситовидные пластинки. Строение клеток - спутниц и их функции.

Основные ткани: поглощающая, фотосинтезирующая и запасающая паренхима; аэренхима. Дислокация в теле растения и функции.

Первичная и вторичная клеточные стенки. Особенности формирования, химический состав. Равномерное и неравномерное утолщение клеточной стенки (примеры тканей).

Понятие о строении клетки. Основные признаки отличия клеток растений от клеток животных.

Понятие об элементарной мембране. Строение мембраны на примере плазмалеммы.

Проводящие пучки. Классификация: а) по составу; б) по расположению ксилемы и флоэмы относительно друг друга; в) по наличию камбия.

Проводящие ткани. Комплексы ксилема и флоэма.

Простые и окаймлённые поры. Плазмодесмы. Значение пор в жизни растения.

Различие между трахеидами и трахеями. Эволюция трахеальных элементов. Онтогенез трахей.

Различия в строении проводящих элементов ксилемы и флоэмы в связи с их функциями.

Система меристематических тканей. Классификация их по происхождению и местоположению в теле растения.

Склерейды (идиобласты и каменная ткань). Особенности астеросклерейд. Дислокация в теле растения. Функции.

Склеренхима. Строение и функции.

Стенка клетки. Её образование. Химический состав и способы роста первичной и вторичной стенки.

Строение эпидермы. Основные клетки; устьичный аппарат; трихомы.

Как использовать приложение Plant Tissue Plus? Каковы его возможности?

Типы деления ядра. Митоз.

Типы заложения прокамбия и особенности дифференциации камбия у двудольных растений. Переходное строение стебля подсолнечника

Хлоропласты. Ультрамикроскопическое строение.

Хромопласты. Онтогенез. Локализация их в теле растения. Пигменты. Функции хромопластов.

Эндоплазматический ретикулум. Ультраструктура. Функции.

Эпиблема и эпидерма. Строение и функции.

## Раздел 2. Анатомия и морфология семенных растений.

Амфимиксис. Апомиксис. Партенокарпия.

Аналогичные и гомологичные органы (на примере метаморфозов органов).  
Андроцей. Типы андроцея. Происхождение и строение тычинки. Микроскопическое строение тычинки. Микроспорогенез и микрогаметогенез.  
Гинецей. Типы гинецея по числу и характеру срастания плодолистиков.  
Гипотезы происхождения цветка.  
Зоны корня по длине. Формирование первичного строения корня. Корневой чехлик (формирование, строение, функции).  
Классификация корневых систем по происхождению и по форме.  
Классификация листьев. Сложные листья, особенности опадения сложных листьев.  
Классификация почек по составу, местоположению на побеге и корне, и функциям.  
Клубни надземные (на примере кольраби и орхидей). Строение и функции.  
Контрактильные корни, их функции. Значение в жизни растений процесса геофилии.  
Корнеплоды. Макроскопическое строение. Микроскопическое строение корня корнеплодов моркови и редьки (в сравнительном плане).  
Листорасположение.  
Луковицы (туникатные и черепитчатые) и клубнелуковицы. Сходство и различие в функциях и строении.  
Макроскопическое строение ствола дерева.  
Метаморфозы корня. Опорные корни (ходульные, досковидные, столбовидные).  
Метаморфозы пластинки, черешка и прилистников листа.  
Метаморфозы побега у покрытосеменных растений.  
Микроскопическое строение стебля клевера.  
Микроскопическое строение стебля льна.  
Микроскопическое строение стебля подсолнечника.  
Микроспорогенез и образование пыльцы у голосеменных растений (на примере *Pinus sylvestris*)  
Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита у покрытосеменных растений.  
Морфогенез картофеля при развитии растения из клубня.  
Надземные метаморфозы побега: колючка, усик, кладодий, филлокладий (привести примеры).  
Образование вторичной покровной ткани стебля. Покровные комплексы перидерма и корка.  
Образование семени. Принципы классификации семян.  
Общая характеристика высших растений. Чередование гаплоидной и диплоидной фаз у высших растений.  
Общая характеристика голосеменных растений.  
Общая характеристика отдела Папоротниковидные. Цикл развития равноспорового папоротника.  
Общая характеристика семенных растений.  
Односемянные и многосемянные простые сухие плоды.



Онтогенез листа (очередность развития из листового бугорка частей листа).  
Функции частей листа.  
Какое мобильное приложение позволяет определять растения на основании данных о строении листа?  
Опыление. Приспособления, предотвращающие самоопыление. Опыление. Самоопыление, перекрестное опыление.  
Органы естественного вегетативного размножения. Роль в жизни растений, использование в сельскохозяйственной практике.  
Основные формы соцветий. Приспособления у соцветий к различным агентам опыления.  
Особенности микроскопического строения корнеплода свеклы.  
Особенности строения листа по сравнению с осевыми органами (стеблем и корнем). Части листа и их функции.  
Первичное строение корня (на примере корня ириса германского).  
Первичное строение стебля двудольных (сравнить с первичным строением корня).  
Первичный и вторичный эндосперм; происхождение; принципиальное различие.  
Плоды. Строение и классификация сочных и сухих плодов.  
Побег. Метамер. Классификация побегов. Нарастание и ветвление побегов.  
Подземные клубни побегового происхождения. Развитие картофеля из семян и из клубней (сделать рисунок). Строение и функции надземной части побегов.  
Подземные метаморфозы побегов.  
Принципы классификации плодов.  
Принципы классификации семян.  
Приспособления, препятствующие самоопылению (гетеростилия, дихогамия, физиологическая самонесовместимость, двудомность).  
Продолжительность жизни листьев. Листопадные и вечнозеленые растения.  
Процесс опадения листьев и образование листового рубца. Листовые следы.  
Происхождение семязачатка и семени, их онтогенез.  
Процесс оплодотворения у голосеменных растений.  
Процесс оплодотворения у покрытосеменных растений.  
Развитие зародышевого мешка. Процесс двойного оплодотворения у покрытосеменных растений.  
Развитие и строение женского гаметофита у голосеменных растений.  
Развитие мужского гаметофита у голосеменных растений.  
Сборные (сложные) плоды. Соплодия.  
Соцветия. Строение, классификация.  
Способы перекрестного опыления у покрытосеменных растений. Приспособления цветков к различным агентам опыления.  
Сравнительная характеристика гаметофита у высших растений.  
Сравнительная характеристика семени голо- и покрытосеменного растения.  
Столон. Корневище. Особенности строения и функции тонких корневищ с длинными междоузлиями и толстых – с короткими (привести примеры).  
Строение мужской и женской шишки у *Pinus sylvestris*.  
Строение простой луковицы лука репчатого и сложной луковицы чеснока.

Строение семязачатка покрытосеменных растений.

Строение семян цветковых растений. Классификация семян по признаку отложения запасных питательных веществ.

Строение устьичного аппарата и чечевички.

Строение цветка и соцветий основных хлебных злаков (рожь, пшеница, ячмень, рис, кукуруза).

Типы древесины стеблей двухдольных древесных растений. Особенности строения древесины голосеменных.

Типы строения цветков (расположение и срастание компонентов, симметрия).

Формулы и диаграммы. Примеры.

Функции листа. Формации листьев. Гетерофиллия.

Цветение. Размеры цветка. Зацветание. Периодичность и продолжительность цветения; моно- и поликарпия.

Какие мобильные приложения позволяют определять растения на основании строения цветка? Кто из ученых впервые отметил важность строения цветка для определения таксономической принадлежности растения?

### **Раздел 3. Систематика растений.**

Водоросли. Общая характеристика. Типы талломов, хроматофоры.

Класс Однодольные. Общая характеристика.

Классификация голосеменных.

Критерии примитивности и продвинутости у покрытосеменных растений.

Отдел Голосеменные. Класс Хвойные. Общая характеристика. Основные представители.

Отдел Голосеменные. Общая характеристика. Класс Саговниковые. Основные представители. Отличие от хвойных.

Отдел Голосеменные. Общая характеристика. Классификация.

Отдел Зеленые водоросли. Классификация и представители.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Сфагновые мхи. Особенности строения, роль в природе.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Цикл развития мха Кукушкин лен.

Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика. Цикл развития равноспорового папоротника.

Отдел Плауновидные. Общая характеристика. Цикл развития плауна булабовидного.

Отдел Плауновидные. Общая характеристика. Цикл развития селлагинеллы.

Отдел Покрытосеменные. Семязачаток и его строение. Типы семязачатков.

Отдел Хвоцевидные. Общая характеристика. Строение и цикл развития хвоща полевого.

Отделы Проптеридофиты (Риниофиты) и Псилотовидные.

Отличие полового процесса у покрытосеменных и голосеменных растений.

Подкласс Астериды. Семейство Сложноцветные (Астровые).

Подкласс Дилленииды. Семейство Крестоцветные (Капустные).

Подкласс Дилленииды. Семейство Мальвовые.

Подкласс Дилленииды. Семейство Тыквенные.

Подкласс Кариофиллиды. Семейство Маревые.

Подкласс Ламииды. Семейства Норичниковые и Яснотковые (Губоцветные).  
Подкласс Ламииды. Семейство Пасленовые.  
Подкласс Лилииды. Семейство Злаковые (Мятликовые).  
Подкласс Лилииды. Семейства Лилейные, Амариллисовые, Ирисовые.  
Подкласс Лилииды. Семейство Орхидные.  
Подкласс Лилииды. Семейство Осоковые.  
Подкласс Магнолииды. Семейства Магнолиевые, Лавровые, Нимфейные. Филогенетическое значение этого подкласса.  
Подкласс Розиды. Семейство Бобовые (подсемейства Мимозовые, Цезальпиниевые и Мотыльковые).  
Подкласс Розиды. Семейство Бобовые. Общая характеристика, деление на подсемейства.  
Подкласс Розиды. Семейство Сельдерейные (Зонтичные).  
Подкласс Розиды. Семейство Розанные (Розоцветные). Общая характеристика, принципы выделения подсемейств. Подсемейства Спирейные, Яблоневые, Розанные (Шиповниковые) и Сливовые.  
Различия между низшими и высшими растениями.  
Разноспоровые папоротники. Общая характеристика.  
Сравнительная характеристика классов Двудольные и Однодольные.  
Сравнительная характеристика семейств Осоковые и Мятликовые (Злаки).  
Цикл развития *Pinus sylvestris*.  
При помощи какого сайта можно выверить латинские названия растений?  
Какие мобильные приложения позволяют идентифицировать растения? Каковы особенности использования этих приложений?

#### **Раздел 4. География и экология растений.**

Ареалы растений и типы ареалов.  
Зональная, интразональная и аazonальная растительности.  
Культурная флора Земли. Центры происхождения культурных растений.  
Растения и почва: экологические группы растений по отношению к почвенным факторам.  
Отличия агрофитоценозов от естественных растительных сообществ.  
Экологическая (по среде обитания) классификация корней.  
Экологические группы растений и анатомические адаптации растений относительно режимов света, температуры, воды, как экологических факторов.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **7.1 Основная литература**

1. Коровкин, О.А. Ботаника: учебник. – М.: КНОРУС, 2018. – 434 с.
2. Савинов, И.А., Соломонова, Е.В., Ембатурова Е.Ю., Ноздрина, Т.Д. Ботаника. Систематика растений и грибов. Практикум: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: «Лань», 2022. – 84 с.  
<https://reader.lanbook.com/book/208520#79>

## 7.2. Дополнительная литература

1. Ботаника с основами геоботаники : учебно-методическое пособие / составитель А. И. Кирик. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165252>
2. Козловская, Л.Н. Ботанические термины и понятия: клетка и ткани: учебное пособие: Л.Н. Козловская, Л.С. Родман, А.В. Чичев. – М.: РГАУ-МСХА, 2014. - 228 с.
3. Коровкин, О.А. Основные термины и понятия морфологии и анатомии высших растений: учебное пособие. М.: РГАУ–МСХА, 2015. – 164 с.
4. Коровкин, О.А. Плоды хозяйственно значимых растений. Учебное пособие. Изд. 5-е, доп. и перераб. М.: Росинформагротех, 2018. – 200 с.
5. Лотова, Л.И. Ботаника: морфология и анатомия высших растений. Изд. 5-е. М.: Либроком, 2009. – 510 с.
6. Родман Л.С. География и экология растений. – М.: ТРАНСЛОГ, 2018. – 112 с.

## 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ботаника. I часть: Рабочая тетрадь / Козловская Л.Н., Чичёв А.В. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 81 с.
2. Ботаника. II часть: Рабочая тетрадь / Козловская Л.Н., Чичёв А.В. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 108 с.
3. Коровкин О.А., Захарин М.Г. Номенклатура хозяйственно значимых растений: учебное пособие. Изд. 2-е. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 52 с.
4. Пащенко О.И. Информационные технологии в образовании: Учебно-методическое пособие. Нижневартковск: Изд. Нижневартковского государственного университета, 2013. – 228 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru

1. Научная электронная библиотека e-library.ru (свободный доступ)
2. База данных «Флора сосудистых растений Центральной России» - <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml> (свободный доступ)
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm> (свободный доступ)
4. Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН - [www.gbsad.ru](http://www.gbsad.ru) (свободный доступ)
5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/> (свободный доступ)
6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/> (свободный доступ)
7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран Plantarium: <http://www.plantarium.ru/> (свободный доступ)

8. Видеохостинг YouTube.com
9. Международная база данных названий растений [www.ipni.org](http://www.ipni.org) (свободный доступ)
10. The plant list. <http://www.theplantlist.org/> (свободный доступ)
11. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». - <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru/> (свободный доступ)
12. Цифровой гербарий МГУ // Национальный парк – депозитарий живых систем. - <https://plant.depo.msu.ru/> (свободный доступ)
13. База данных «Google Академия». <https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru/> (свободный доступ)
14. Виртуальные коллекции цифровых гербарных листов и фотографии видов растений. Iconographia Plantarium - <http://hbc.bas-net.by/plantae/iconographia.php/> (свободный доступ)
15. Портал Researchgate.net (для авторизованных пользователей)
16. Цифровая ботаническая библиотека Botanicus [www.botanicus.org](http://www.botanicus.org) (свободный доступ)
17. Англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических текстов PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (свободный доступ)
18. Интерактивная доска для групповой работы Jamboard [www.jamboard.google.com](http://www.jamboard.google.com)
19. Программа для интерактивных презентаций Mentimeter [www.menti.com](http://www.menti.com)

## 9. Перечень программного обеспечения

Таблица 10

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Windows 10 Профессиональная	Операционная система	Microsoft Corp.	Обновление 2021
2	Все разделы	Microsoft office (Office 12)	Офисная, исполнительная	Microsoft Corp.	Обновление 2021

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий

Специализированная аудитория, оснащенная спецоборудованием для проведения лекционных (компьютер, мультимедийный проектор или смарт-доска) и практических занятий (современные оптические микроскопы, столы, стулья, доска). В аудиториях должен быть безлимитный доступ к беспроводному интернету WI FI. Студенты должны иметь персональные мобильные телефоны (смартфоны), оснащенные фото- и видеокамерами.

## 10.2. Требования к специализированному оборудованию

Для проведения практических работ необходимы современные оптические приборы (микроскопы, лупы) и сопутствующее оборудование и материалы (предметные и покровные стекла, химреактивы для выявления крахмала, инулина, антоциана, дубильных веществ, жиров, клетчатки, лигнина, суберина). Комплект плакатов на бумажных и электронных носителях, постоянные и временные микропрепараты по анатомии и морфологии растений, гербарий растений с этикетками и без них (для определения).

Таблица 11

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лекционных занятий проводятся в общеуниверситетских аудиториях 17 корпуса	Средства мультимедиа, столы, стулья, доска, WI-FI
Практические занятия проводятся в 17н учебном корпусе, аудитории 403, 406.	Микроскопы Carl Zeiss Primo Star. № по инвентаризационной ведомости 560079 Стол, стулья, доска WI-FI
Зал для самоподготовки: Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова. Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi. Персональные смартфоны с камерами
Общежитие. Комната для самоподготовки	Стол, стулья. Wi-fi. Персональные смартфоны с камерами

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Особенностью учебного процесса по дисциплине «Ботаника», является то, что на протяжении всего курса студент имеет дело с растительными объектами или в виде микропрепаратов (временных или постоянных), или в виде гербарных, или свежесобранными образцов. Изучение этих объектов возможно только с использованием современных оптических средств – микроскопов, под руководством преподавателя. Пропуск занятия, когда используются временные микропрепараты или «живые» объекты, может привести к осложнениям с усвоением материала, т.к. их применение может носить сезонный характер.

Для оценки успеваемости и знаний используется балльно-рейтинговая система. Пропуск лекционных и практических занятий приводит к понижению рейтинга студента и снижению итоговой оценки знаний по предмету.

Отметка, получаемая по балльно-рейтинговой системе контроля знаний, может быть изменена в случае лучшей оценки знаний преподавателем во время зачёта.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан, в течение ближайших, после пропусков, двух недель, представить лектору потока конспект по теме пропущенного занятия. Для подготовки конспекта необходимо использовать материал рекомендуемой литературы. Конспект можно предоставить в электронном виде в электронной образовательной среде университета portal.timacad.ru

Студент, пропустивший практическое занятия, обязан, самостоятельно изучить материал пропущенного занятия и в течение ближайших, после пропусков, двух недель, отработать на дополнительных консультативно-практических занятиях, расписание которых вывешивается на доске объявлений, на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, пропущенную тему. В исключительных случаях (например, при наличии эпидемиологических ограничений) допускается проведение отработки в дистанционной форме (Zoom-конференция, Webinar и др.). Правильность выполнения задания и степень усвоения материала проверяет дежурный на консультативно-практических занятиях преподаватель или преподаватель, ведущий занятия в группе.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии, обучения "до результата", индивидуализации. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, обеспечить профорIENTATION в процессе обучения. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем ботаники.

Для оценки успеваемости и знаний используется балльно-рейтинговая система (таблицы 7 и 8). За семестр предусмотрено проведение 9 текущих (в форме теста, опроса или контрольной работы) контролей знаний, 2 коллоквиума (по разделам), проверка выполнения студентами заданий в рабочих тетрадях.

### **Программу разработал:**

Ембатулова Е.Ю., к.б.н., доцент

---

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.19.01 «БОТАНИКА»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия»  
(квалификация выпускника - бакалавр)

Довганюком Александром Ивановичем, доцентом кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.19.01 «БОТАНИКА» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» доцентом кафедры Ембатуровой Еленой Юрьевной, кандидатом биологических наук.

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.О.19.01 «БОТАНИКА» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению шифр – 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «БОТАНИКА» закреплена 1 общепрофессиональная **компетенция**. Дисциплина «БОТАНИКА» и представленная Программа способна реализовать ее в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «БОТАНИКА» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 0).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «БОТАНИКА» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» предполагает 16 занятий в интерактивной форме.



8. Программа дисциплины 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» предполагает 16 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

10. Представленные и описанные в Программе формы те (опрос, тестирование, тестирование в Google-формах, и соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускни

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусм осуществляется в форме зачета, что соответствует статус дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО «Технология производства и переработки сельскохозяйственной про

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины пред литературой – 2 источника (базовый учебник и учебное пособие литературой – 6 наименований, Интернет-ресурсы – 19 источников требованиям ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производ сельскохозяйственной продукции».

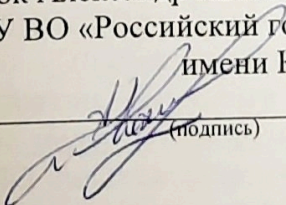
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «БОТАНИКА» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «БОТАНИКА».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «БОТАНИКА» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ембатуровой Еленой Юрьевной, доцентом кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Довганюк Александр Иванович, доцент кафедры ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат биологических наук

  
(подпись)

«29» августа 2022 г.

И.о. директора института  
Лист № 6  
Пронумеровано, прошито и скреплено печатью (25 листов) 29.08.2022 г.

