

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

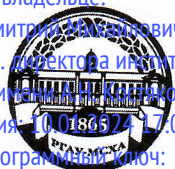
ФИО: Бенин Дмитрий Дмитриевич

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 10.01.2023 17:00:08

Уникальный программный ключ:

dcb67c8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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 института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

  
Д.М. Бенин  
"23" августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.19 «БОТАНИКА С ОСНОВАМИ ГЕОБОТАНИКИ**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность: «Экология и устойчивое развитие», «Природопользование и экологически безопасная продукция», «Агроэкология»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик (и): Е.Ю. Ембатурова, к.б.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «23» августа 2023г.

Рецензент<sup>1</sup>: А.Н. Сахоненко, к.б.н.,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «24» августа 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП и профессионального стандарта по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» и учебного плана по программе бакалавриата данного направления

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений  
протокол № 13 от «24» августа 2023г.

Зав. кафедрой С.Г. Монахос, д. с-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «24» августа 2023г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Н.Н. Ивахненко, к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «28» 08 2023г.

Заведующий выпускающей кафедрой экологии  
И.И. Васенев, д.б.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «28» августа 2023г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ «Ермолова Л.В.»  
(подпись)

<sup>1</sup> Рецензент должен быть с другой профильной кафедры или организации

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>20</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	34
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>35</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	35
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	35
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	36
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>36</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>36</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>37</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>38</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	38
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>38</b>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.0.09 «БОТАНИКА С ОСНОВАМИ ГЕОБОТАНИКИ»

для подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности: «Экология», «Природопользование», «Агроэкология»

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний в области цитологии, гистологии, анатомии, морфологии, систематики, географии, экологии растений и общей геоботаники, а также приобретение умений и навыков в области ботаники и геоботаники для освоения компетенций по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование». В результате освоения учебной дисциплины студенты должны знать: строение растительного организма на органном, тканевом, клеточном уровнях; современную систему растительного мира, ее основные таксоны, циклы развития растений разных систематических групп; группы растений по отношению к факторам окружающей среды; структуру растительных сообществ (фитоценозов) и популяций; закономерности географического распространения растений, практическое и биоценотическое значение наиболее распространенных растений, основные ботанические термины и понятия.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются две общепрофессиональная компетенция (ОПК-1 и ОПК-3).

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина состоит из 4-х тесно взаимосвязанных разделов: цитология и гистология растений, морфология и анатомия растений, систематика растений, общая геоботаника. Дисциплина подразумевает изучение строения растений и функций их органов, их происхождение, особенности репродуктивных циклов, классификацию и географическое распределение, а также дает представление о составе, структуре, динамике и классификации фитоценозов и о важнейших особенностях природного растительного покрова России и сопредельных государств. Изучение теоретической части дисциплины сопровождается практическими занятиями для овладения студентами навыками и методикой морфолого-анатомических, систематических и геоботанических исследований; на этих занятиях студенты знакомятся с характеристикой и представителями различных систематических групп растений. На практических занятиях осуществляется оценка знаний, умений и навыков при помощи тестовых заданий, устных опросов и контрольных работ; самостоятельная работа оценивается при проверке рабочих тетрадей с заданиями для углубленного изучения основных разделов дисциплины.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов/ 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Ботаника с основами геоботаники» является формирование у обучающихся компетенции, обеспечивающей способность к освоению студентами теоретических и практических знаний в области цитологии, гистологии, анатомии, морфологии, систематики, географии, экологии растений и общей геоботаники, а также приобретение умений и навыков в области ботаники и геоботаники для освоения компетенций по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование». В результате освоения учебной дисциплины студенты должны знать: строение растительного организма на органном, тканевом, клеточном уровнях; современную систему растительного мира, ее основные таксоны, циклы развития растений разных систематических групп; группы растений по отношению к факторам окружающей среды; структуру растительных сообществ (фитоценозов) и популяций; закономерности географического распространения растений, практическое и биоценотическое значение наиболее распространенных растений, основные ботанические термины и понятия.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Ботаника с основами геоботаники» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и включена в перечень обязательных дисциплин. Дисциплина «Ботаника с основами геоботаники» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Предшествующими курсами<sup>1</sup>, на которых непосредственно базируется дисциплина «Ботаника с основами геоботаники» являются «География», «Введение в экологию и природопользование», а также необходимы знания в объеме курса ботаники средней общеобразовательной школы.

Дисциплина «Ботаника с основами геоботаники» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Стресс-физиология растений», «Учение о биосфере с основами биоразнообразия», «Ландшафтоведение», «Сельскохозяйственная экология (агроэкология)».

Особенностью дисциплины 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.

---

<sup>1</sup> Для дисциплин, которые изучаются в первом семестре, предшествующие курсы не указываются

Рабочая программа дисциплины «Ботаника с основами геоботаники» 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**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в Таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>2</sup>	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-1.3 Иметь навыки применения базовых знаний фундаментальных разделов наук о жизни при решении задач в области экологии и природопользования	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) и принадлежность растения к определенной экологической группе по отношению к важнейшим факторам внешней среды. Возможности и ресурсы электронных справочных баз РГАУ-МСХА, ЦНСХБ, Флора и фауна, elibrary, Google Академия, веб-сайтов Plantarium, ipni.org. и др.	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 тип и структуру фитоценоза и фитопопуляции. Использовать эти знания для решения стандартных задач экологии и природопользования. Идентифицировать растения при помощи мобильных приложений и интернет-ресурсов (Inaturalist, PlantNet, PlantSnap, PictureThis,	Методами микро- и макроморфологического анализа растительного организма. Методикой определения растений для решения стандартных задач экологии и природопользования. Методами изучения структуры фитоценозов и фитопопуляций. Навыками интернет-поиска, анализа и интерпретации ботанической информации, необходимой для решения задач практической деятельности.

<sup>2</sup> **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

					FlowerChecker, Agrobase, What'sThisFlower, Plantix и др.). Верифицировать латинские названия таксонов при помощи сайта ipni.org (International Plant Names Index)_	
2.	ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 3.1 Иметь опыт применения на практике полевых методов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Принадлежность растений к определенным экологическим группам по отношению к важнейшим факторам внешней среды. Экологические особенности, географическое распространение, биоценотическое значение растений. Основные типы фитоценозов, особенности их состава и структуры и географическую приуроченность. Основные методы определения растений при помощи определителей и мобильных приложений (Inaturalist, PlantNet, PlantSnap, PictureThis, FlowerChecker, Agrobase, What'sThisFlower, Plantix и др.)	Определять растения различных фитоценозов на родовом и видовом уровне. Проводить анализ состава и определять тип и структуру фитоценоза. Устанавливать морфолого-биологические признаки воздействия факторов окружающей среды на растения. Идентифицировать растения при помощи мобильных приложений в полевых условиях. Представлять полученные ботанические данные при помощи современного программного обеспечения.	Основными методиками ботанических и геоботанических исследований (определения и составления морфологического описания растения, определения экобиоморфы, базовыми методами морфолого-анатомических исследований). Методикой представления данных при помощи Google-презентаций, PowerPoint, в т.ч., с помощью мобильных устройств.



## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в Таблице 2а.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а<sup>3</sup>

#### Распределение трудоёмкости дисциплины<sup>4</sup> по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам № 1
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,5</b>	<b>48,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,5</b>	<b>48,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59,75</b>	<b>59,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	50,75	50,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

### 4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Ботаника с основами геоботаники» состоит из 4х разделов (Рисунки 1-5)

<b>Дисциплина «Ботаника»</b>
<b>Раздел 1 «Цитология и гистология растений»</b>
<b>Раздел 2 «Морфология и анатомия семенных растений»</b>
<b>Раздел 3 «Систематика растений»</b>
<b>Раздел 4 «Общая геоботаника»</b>

Рисунок 1 – Содержание дисциплины «Ботаника»

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

<sup>3</sup> Таблица 2а заполняется для очной формы обучения

<sup>4</sup> Шаблон таблицы для двухсеместровой дисциплины.

Рисунок 2 – Раздел 1. «Цитология и гистология»

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

Рисунок 3 – Раздел 2. «Морфология и анатомия семенных растений»

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

Рисунок 4 – Раздел 3. «Систематика растений»

<b>Раздел 4 – «Общая геоботаника»</b>	
<b>Тема 9. «Экология растений»</b>	<b>Тема 11. «География растений»</b>
<b>Тема 10. «Фитоценология»</b>	

Рисунок 5 – Раздел 4. «Общая геоботаника»

Таблица 3а<sup>5</sup>

**Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1 «Цитология и гистология растений»	22,75	4	8		10,75
<b>Тема 1. «Растительная клетка»</b>	11	2	4		5
<b>Тема 2. «Ткани высших растений»</b>	11,75	2	4		5,75
Раздел 2 «Морфология и анатомия семенных растений»	31	4	12		15
<b>Тема 3. «Вегетативные органы семенных растений»</b>	16	2	8		6
<b>Тема 4. «Размножение растений. Генеративные органы растений»</b>	15	2	4		9
Раздел 3 «Систематика растений»	26	4	8		14
<b>Тема 5. «Введение в систематику. Низшие растения»</b>	4	1	1		2
<b>Тема 6. «Высшие споровые растения»</b>	5	1	2		2
<b>Тема 7. «Семенные растения.»</b>	6	1	1		4

<sup>5</sup> Таблица 3а заполняется для очной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Голосеменные растения»					
<b>Тема 8.</b> «Покрытосеменные растения»	11	1	4		6
Раздел 4 «Общая геоботаника»	28	4	4		20
<b>Тема 9.</b> «Экология растений»	14	2	2		10
<b>Тема 10.</b> «Фитоценология»	6	1	1		4
<b>Тема 11.</b> «География растений»	8	1	1		6
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>107,75</b>				<b>59,75</b>
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	...
<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 растений.**

### **Тема 1.** Растительная клетка.

Общее понятие о клетке. История изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Протопласт и его производные. Органеллы растительной клетки, строение и ультраструктура. Клеточная стенка как производное протопласта. Строение и химический состав. Изменения химического состава клеточной стенки (одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение). Включения. Запасные вещества, их состав, локализация в клетке, тканях и органах растений. Жизненный цикл и дифференцирование клеток. Цифровые электронные микрографии. Приложение Cell World on Google Play. Визуализация клеточных процессов с использованием ресурсов видеохостинга YouTube.

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

Понятие о тканях, принципы их классификации.

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

Постоянные ткани.

Покровные ткани. Эпидерма. Строение и работа устьиц, их роль в газообмене и транспирации. Пробка. Перидерма и корка. Чечевички, формирование и функции.

Ассимиляционные, запасающие и воздухоносные ткани.

Механические ткани. Колленхима, склеренхима. Особенности строения и локализации.

Проводящие ткани и комплексы, их гистологический состав. Ксилема. Флоэма. Строение трахеальных элементов: трахеиды и трахеи, или сосуды. Ситовидные элементы: ситовидные клетки и ситовидные трубки. Проводящие пучки. Типы проводящих пучков.

Выделительные ткани (экзогенные и эндогенные структуры).

Ткани поглощения веществ. Эпиблема, происхождение и особенности строения клеток в связи с функцией поглощения.

## **Раздел 2. Морфология и анатомия семенных растений.**

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

Формирование зародыша, проростка; развитие корня и побега семенного растения. Побег. Типы побегов. Почка - зачаточный побег. Строение и классификация почек. Листорасположение. Ветвление и нарастание побега. Верхушечное и боковое ветвление. Симподиальное и моноподиальное нарастание побега. Ложнодихотомическое ветвление. Метаморфозы побега.

Корень. Макро- и микроскопическое строение корня. Общие закономерности строения. Типы корневых систем. Анатомия корня. Первичное и вторичное строение корня. Метаморфозы корня.

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

Лист. Лист, как боковой вегетативный орган, обладающий ограниченным ростом, выполняющий функции фотосинтеза, газообмена и транспирации.

Морфология и анатомия листа. Части листа. Классификация листьев. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Хвоя, особенности анатомии и морфологии. Листопад, его биологическое строение.

Визуализация процессов роста и развития вегетативных органов при помощи микрофильмов, time-lapse, анимационных и прочие фильмов.

**Тема 4. Размножение растений. Генеративные органы растений**  
Репродукция (размножение) растений. Бесполое и половое размножение. Вегетативное размножение. Половое размножение. Типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия, конъюгация. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненном цикле высших растений.

Генеративные органы покрытосеменных растений. Цветок. Соцветия. Классификация соцветий. Строение цветка. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей. Строение пестика. Строение семязачатка и зародышевого мешка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Двойное оплодотворение. Мобильные приложения для идентификации растений, основанные на строении цветка (What's That Flower, FlowerChecker)

Семя и плод. Развитие и строение семени. Зародыш. Семенная кожура. Запасные ткани семян. Эндосперм. Перисперм.

Плод. Принципы классификации плодов. Простой и сборные плоды. Соплодие.

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

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

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

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. Отделы: Моховидные, Псилотовидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Общая характеристика. Чередование ядерных фаз. Гаметофит и спорофит.

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

Общая характеристика, циклы развития и классификация голосеменных растений. Происхождение семенных растений. Преимущества семени перед спорой и семенных растений перед споровыми.

**Тема 8.** Покрытосеменные растения.

Общая характеристика покрытосеменных растений. Систематика покрытосеменных растений. Классы двудольных и однодольных растений, сравнительная характеристика. Особенности строения и филогенетические связи, географическое распространение, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.

Класс Двудольные. Семейства Лютиковые, Барбарисовые, Магнолиевые.

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

Подкласс Розиды. Семейства: Розовые, Бобовые, Виноградные, Сельдерейные (Зонтичные).

Подкласс Ламииды. Семейства Пасленовые, Норичниковые, Яснотковые.

Подкласс Астериды. Семейство Астровые (Сложноцветные).

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

Подкласс Лилииды. Семейства: Лилейные, Луковые, Амариллисовые, Ирисовые, Мятликовые (Злаки), Орхидные.

**Раздел 4.** Общая геоботаника.

**Тема 9.** Экология растений.

Разделы экологии (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология). Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва. Биотические факторы. Антропогенные факторы.

Жизненные формы как результат приспособления растений к экологическим факторам.

Понятие о жизненных стратегиях у растений.

**Тема 10.** Фитоценология.

Понятие о фитоценозе. Состав фитоценозов (флористический состав, состав жизненных форм, виды-доминанты, виды-эдификаторы).

Структура фитоценозов: ярусность, мозаичность, микрофитоценозы, парцеллы, площадь выявления фитоценоза, фитоценоз как система.

Классификация фитоценозов. Принципы классификации фитоценозов: ассоциация, группы ассоциаций, классы ассоциаций, формации.

Основные свойства фитоценозов. Понятие о динамике фитоценозов. Изменчивость фитоценозов во времени. Сукцессии. Климакс.

Фитоценоз как компонент биогеоценоза. Продуценты, консументы, редуценты. Влияние животного мира и хозяйственной деятельности человека на фитоценозы.

Агроценозы, их отличия от естественных экосистем.

**Тема 11.** География растений.

География растений и география растительности. Закономерности размещения растительных таксонов по Земному шару. Флористическая география растений. Флора и флорогенетический анализ. Эндемизм. Виды-эндемики, космополиты, реликты. География растительности. Растительный покров суши. Распределение растительности в пространстве. Растительный покров России и сопредельных территорий. Зональная, интразональная и экстразональная растительность.

Зональность и высотная поясность. Зоны растительности и климатические условия. Особенности климата различных зон и приспособленность растений к нему. Растительность горных территорий. Высотная и внепоясная растительность. Экологические особенности условий существования растений в горах.

### 4.3 Лекции /практические занятия

Таблица 4а<sup>6</sup>

#### Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>7</sup>	Кол-во Часов
1.	<b>Раздел 1. Цитология и гистология растений</b>		ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		<b>12</b>
	Тема 1. Растительная клетка ....	Лекция № 1 Цитология. Общее понятие о клетке. История изучения клетки. Основные особенности растительных клеток. Протопласт и его производные. Органеллы растительной клетки, строение и ультраструктура. Клеточная стенка –строение, химический состав и его изменения. Включения. Запасные вещества клетки. Жизненный цикл и дифференцирование клеток.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическая работа № 1. Методика работы со световым микроскопом. Раститель-	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3	Устный опрос, тестирование	2

<sup>6</sup> Таблица 4а заполняется для очной формы обучения

<sup>7</sup> Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>7</sup>	Кол-во Часов
		тельная клетка. Пластиды. Запасные питательные вещества, их локализация в клетке. Клеточный сок. Вакуоль.	(ОПК-3.1)		
		Практическая работа № 2. Клеточная стенка и химические изменения ее состава. Ядро клетки. Деление клеток растений. ...	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий (Google-формы, Яндекс-формы, Ментиметр) Контроль домашнего задания при помощи Jamboard	2
	Тема № 2. Ткани высших растений.	Лекция № 2 Ткани высших растений. Понятие о тканях. Классификация тканей растений. Образовательные, основные и покровные, механические ткани. Проводящие ткани и комплексы.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическая работа № 3 Образовательные и основные ткани растений. Покровные ткани растений. Эпидерма, перидерма, корка.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
		Практическая работа № 4. Механические ткани растений. Колленхима, склеренхима. Проводящие ткани и пучки	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
2.	<b>Раздел 2. Морфология и анатомия семенных растений</b>				<b>16</b>
	Тема 3. Вегетативные органы высших растений	Лекция № 3 Вегетативные органы покрытосеменных растений. Общие закономерности строения. Корень и корневые системы. Побег. Ветвление и нараста-	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>7</sup>	Кол-во Часов
		ние. Лист. Метаморфозы вегетативных органов.			
		Практическая работа № 5. Морфология корня. Зоны молодого корня. Первичное и вторичное анатомическое строение корня. Метаморфозы и специализация корней.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
		Практическая работа № 6. Стебель. Макро- и микроскопическое строение стебля. Анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений. Строение стебля травянистых двудольных растений: пучковое (клевер), непучковое (лен) и переходное (подсолнечник).	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
		Практическая работа № 7. Строение стебля голосеменных и покрытосеменных древесных растений. Структура древесины. Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь). Метаморфозы побега.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
		Практическая работа № 8. Морфология листа. Анатомическое строение дорсовентрального и изолатерального листа. Строение хвоинки сосны. Метаморфозы листа.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
	Тема 4. Размножение растений. Генеративные органы растений.	Лекция № 4. Бесполое и половое размножение. Вегетативное размножение. Типы полового процесса. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненном цикле высших растений. Генеративные органы покрытосеменных растений. Цветок. Соцветия. Андроцей. Гинецей. Цветение и опыление. Строение семязачатка и зародышевого	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>7</sup>	Кол-во Часов
		мешка. Двойное оплодотворение. Семя и плод.			
		Практическая работа № 9. Цветок. Соцветия. Классификация соцветий. Формула и диаграмма цветка. Андроцей. Строение тычинки, микроспорогенез и микрогаметогенез. Строение пыльцевого зерна. Гинецей. Строение пестика. Строение семязачатка и зародышевого мешка. Типы семязачатков. Мегаспорогенез и мегагаметогенез.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
		Практическая работа № 10. Семя. Развитие и строение семени. Зародыш. Семенная кожура. Запасные ткани семян. Эндосперм. Перисперм. Проращивание семян. Проростки. Плод. Принципы классификации плодов. Простые и сборные плоды. Соплодия.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
3.	<b>Раздел 3. Систематика растений</b>				<b>12</b>
	Тема 5. Введение в систематику. Низшие растения. Тема 6. Высшие споровые растения. Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения. Тема 8. Покрытосе-	Лекция № 5. Основные термины и понятия систематики. Методы систематики. Таксономические категории. Знакомство с бинарной номенклатурой при помощи сайта ipni.org (International Plant Names Index). Водоросли (низшие растения). Высшие споровые растения. Отделы: Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные. Циклы развития.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>7</sup>	Кол-во Часов
	менные растения.	Практическая работа № 11. Особенности строения таллома и клетки водорослей. Высшие споровые растения. Отделы Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Циклы развития. Строение спорофитов и гаметофитов.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
		Лекция № 6. Семенные растения. Отдел Голосеменные. Морфология вегетативных и генеративных органов. Систематика голосеменных. Преимущество семени перед спорой. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика. Основы систематики семенных растений. Класс Двудольные. Подкласс Магнолииды. Подкласс Ранункулиды. Подкласс Дилленииды. Подкласс Розиды. Подкласс Ламииды. Подкласс Астериды. Класс Однодольные. Подкласс Лилииды.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическая работа № 12. Отдел Папоротниковидные. Отдел Голосеменные. Жизненный цикл сосны обыкновенной. Строение спорофита и гаметофитов.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
		Практическая работа № 13. Отдел Покрытосеменные растения. Морфологический анализ и методика определения растений. Интернет-ресурсы и мобильные приложения для определения растений (Plantarium, Flower Pedia, LeafSnap и др.). Семейства Лютиковые, Капустные (Крестоцветные). Розоцветные, Бобовые, Сельдерейные (Зонтичные).	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>7</sup>	Кол-во Часов
		Практическая работа № 14. Отдел Покрытосеменные растения. Морфологический анализ и методика определения растений. Семейства Пасленовые, Яснотковые, Астровые, Лилейные и Злаки (Мятликовые).	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
4.	<b>Раздел 4. Общая геоботаника</b>				<b>8</b>
	Тема 9. Экология растений	Лекция № 7. Разделы экологии (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология). Классификация экологических факторов. Абиотические и биотические факторы. Климатические факторы. Свет. Температура. Вода. Воздух. Почва. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Жизненные формы. Понятие о жизненных стратегиях у растений.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическая работа № 15. Экологическая морфология и анатомия растений. Свет, температура и вода как экологические факторы. Экологические группы растений и анатомические адаптации растений относительно режимов этих факторов.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2
	Тема 10. Фитоценология. Тема 11. География растений.	Лекция № 8. Геоботаника – наука о растительном покрове Земли. Структура геоботаники как научной дисциплины. Фитоценология. Типы фитоценозов. Динамика фитоценозов. Сукцессии. География растений. Понятие о флоре. Структура флоры. Классификация флор и флористическое районирование Земли. Зоны растительности и климатические условия. Зональная, интразональная и	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>7</sup>	Кол-во Часов
		экстразональная растительность.			
		Практическая работа № 16. Геоботаника. Фитоценология. Биогеоценология. Географический спектр флоры. Флористическое районирование Земли.	ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, тестирование (в т.ч., с применением цифровых технологий)	2

Таблица 5а<sup>8</sup>

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Цитология и гистология растений»</b>		
1.	Тема 1 Растительная клетка	Понятие об элементарной мембране, строение на примере плазмалеммы. Одномембранные, двумембранные и немембранные. Ядро. Функции, строение, форма и размер ядра. Ядрышки Митохондрии. Строение и функции. Пластиды. Ультраструктура и функции. Эндосимбиотическая гипотеза происхождения митохондрий и пластид. Аппарат Гольджи, строение и функции. Вакуоли, строение и функции. Состав клеточного сока. Эндоплазматический ретикулум. Лизосомы. Пероксисомы. Рибосомы. Микрофиламенты и микротрубочки. Самостоятельное ознакомление с учебными видеоресурсами YouTube. (Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))
2.	Тема 2. Ткани высших растений	Расположение механических тканей в теле растения. Колленхима. Склеренхима. Склереиды (идиобласты и каменные клетки). Расположение и функции. Выделительные ткани. (Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 2. «Морфология и анатомия семенных растений»</b>		
3.	Тема 3. Вегетативные органы семенных	Побег, морфология. Метамеры побега. Клубни надземные (на примере кольраби и орхидей). Строение и функции. Луковицы (туникатные и чере-

<sup>8</sup> Таблица 5а заполняется для очной формы обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	растений	питчатые) и клубнелуковицы. Сходство и различие. Контрактильные корни, их функции. Опорные корни (ходульные, досковидные, столбовидные). Метаморфозы корня. Корнеплоды и др. Онтогенез листа. Функции частей листа. (Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))
4.	Тема 4. Размножение растений. Генеративные органы растений.	Чередование гаплоидной и диплоидной фаз у низших и высших растений. Сравнительная характеристика гаметофита высших растений. Отличие полового процесса у покрытосеменных и голосеменных растений. Приспособления, препятствующие самоопылению (гетеростилия, дихогамия, двудомность). Способы перекрестного опыления у покрытосеменных растений. Приспособления растений к различным агентам опыления. Видеоматериалы для визуализации процессов опыления (в т.ч. ВВС «Тайная жизнь растений»). Сравнительная характеристика семени и проростка голо- и покрытосеменного растения. Time-lapse- видеоматериалы по прорастанию семян голосеменных и покрытосеменных растений. (Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 3. Систематика растений</b>		
5.	Тема 5. Введение в систематику. Низшие растения	Водоросли. Цитологические особенности. Классификация водорослей. Красные, зеленые и бурые водоросли. (Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))
6.	Тема 6. Высшие споровые растения	Печеночники. Сфагновые мхи. Особенности строения, роль в природе. Равноспоровые и разноспоровые папоротники. Практическое применение споровых растений. (Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))
7	Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения	Отдел Голосеменные. Классы голосеменных – вымершие и ныне живущие. Особенности репродукции и строения гаметофитов. Практическое применение голосеменных растений. (Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))
8.	Тема 8.	Подкласс Дилленииды. Семейство Мальвовые.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Покрытосеменные растения	<p>Подкласс Дилленииды. Семейство Тыквенные.</p> <p>Подкласс Ламииды. Семейства Норичниковые и Яснотковые (Губоцветные).</p> <p>Подкласс Лилииды. Семейства Амариллисовые, Ирисовые.</p> <p>Подкласс Лилииды. Семейство Орхидные.</p> <p>Подкласс Лилииды. Семейство Осоковые.</p> <p>Подкласс Магнолииды. Семейства Лавровые, Нимфейные.</p> <p>Сравнительная характеристика семейств Осоковые и Мятликовые (Злаки).</p> <p>(Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))</p>
<b>Раздел 4. Общая геоботаника</b>		
9.	Тема 9. Экология растений	<p>Экологическая (по среде обитания) классификация корней. Анатомические адаптации растений относительно режимов света, температуры, воды, как экологических факторов. Анатомические адаптации растений относительно режимов света, температуры, воды, как экологических факторов.</p> <p>(Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))</p>
10	Тема 10. Фитоценология.	<p>Фитогеносфера. Биосфера по В. И. Вернадскому. Компоненты биосферы. Понятие о «консументах» и «редуцентах». Классификация фитоценозов по Браун-Бланке. Ординация фитоценозов. Схема экологофитоценологических рядов ассоциаций лесов</p> <p>(Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))</p>
11	Тема 11. География растений	<p>Иерархические единицы флористического районирования земли. Флористические царства. Геоботаническое районирование. Растительный покров России и сопредельных государств. Особенности климата разных растительных зон. Растительность горных территорий. Высотная и внепоясная растительность.</p> <p>(Формируемые компетенции - ОПК 1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.1))</p>

## 5. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Ботаника с основами геоботаники» для каждой лекции используется визуализация учебного материала, подготовленного с помощью программ Microsoft PowerPoint или Google-презентации, а также видеоматериалы, приготовленные с помощью программы Inshot. Информаци-

онно-коммуникационные технологии (ИКТ) используемые на практических занятиях и для самоподготовки включают электронные варианты рабочих тетрадей для практикума. Использование электронных вариантов рабочих тетрадей, наряду с их печатными вариантами, позволяет преподавателям регулярно корректировать содержание задач и поддерживать их на современном уровне, а студентам использовать при подготовке к практикуму разнообразные доступные электронные средства коммуникации. Занятия могут проводиться как в традиционном формате, так и с применением цифровых технологий – в виде Zoom-конференции или на платформе Jamboard.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия*		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1. Растительная клетка	Л	Лекция-визуализация, просмотр и обсуждение видеофильмов
2.	Тема 1. Растительная клетка	ПЗ	Диалог, беседа по теме занятия, работа в малых группах
3.	Тема 2. Ткани высших растений	Л	Лекция-визуализация
4.	Тема 2. Ткани высших растений	ПЗ	Диалог, беседа по теме занятия, работа в малых группах
5.	Тема 3. Вегетативные органы семенных растений	Л	Лекция-визуализация, просмотр и обсуждение видеофильмов
6.	Тема 3. Вегетативные органы семенных растений	ПЗ	Диалог, беседа по теме занятия, работа в малых группах
7.	Тема 4. Размножение растений. Генеративные органы растений	Л	Лекция-визуализация, просмотр и обсуждение видеофильмов
8.	Тема 4. Размножение растений. Генеративные органы растений	ПЗ	Диалог, беседа по теме занятия, работа в малых группах
9.	Тема 5. Введение в систематику. Низшие растения	Л	Лекция-визуализация
10.	Тема 6. Высшие споровые растения	Л	Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия*		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
11.	Тема 6. Высшие споровые растения	ПЗ	Диалог, беседа по теме занятия, работа в малых группах
12.	Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения	Л	Лекция-визуализация, просмотр и обсуждение видеофильмов
13.	Тема 7. Семенные растения. Голосеменные растения	ПЗ	Диалог, беседа по теме занятия, работа в малых группах
14.	Тема 8. Покрытосеменные растения	Л	Лекция-визуализация, просмотр и обсуждение видеофильмов
15.	Тема 8. Покрытосеменные растения	ПЗ	Диалог, беседа по теме занятия, работа в малых группах
16.	Тема 9. Экология растений	Л	Лекция-визуализация
17.	Тема 9. Экология растений	ПЗ	Дискуссия, беседа по теме занятия, работа в малых группах
18.	Тема 10. «Фитоценология»	Л	Лекция-визуализация
19.	Тема 11. «География растений»	Л	Лекция-визуализация
20.	Тема 11. География растений	ПЗ	Дискуссия, беседа по теме занятия, работа в малых группах

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

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

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 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.



Тесты также могут быть составлены в Google- или Яндекс-формах для онлайн-тестирования.

**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 \_\_\_\_\_

**Вопросы для подготовки к устному опросу (текущий контроль)**

Раздел I. Цитология и гистология растений

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 оргanelл: митохондрий, рибосом, диктиосом, эндоплазматического ретикулула?
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?

## 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 растениях?
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. Что такое проводящий пучок?
15. Каковы принципы классификации проводящих пучков?

## Раздел II Морфология и анатомия семенных растений

### Тема 3. Вегетативные органы семенных растений

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

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 пыльцы (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 типы прорастания семян вам известны?

13. Что такое гипокотиль? Эпикотиль?

14. Какие питательные вещества запасаются в семени? Где?

15. В чем состоит биологический смысл двойного оплодотворения?

16. Какие части цветка участвуют в образовании плода?

17. Каковы принципы классификации плодов?

18. Из каких частей состоит околоплодник?

19. С чем связано деление плодов на простые и сборные?

20. Что такое соплодия?

Раздел 3. Систематика растений.

Тема 5. Введение в систематику. Низшие растения

1. Каковы цитологические особенности прокариот?

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 разноспоровости?

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. Почему редукция гаметофита является прогрессивным признаком?

#### Тема 7. Семенные растения. 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. Какие классы голосеменных имеют ныне живущих представителей, а какие – полностью вымерли?
13. В чем биологические преимущества семени перед спорой?
14. В чем биологические преимущества семенных растений перед споровыми?
15. Биологический смысл образования пыльцевой трубки
16. Цикл развития *Pinus sylvestris*.
17. 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?

#### Тема 8. 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.

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.
28. Подкласс Ранункулиды. Семейство Лютиковые. Семейство Барбарисовые.
29. Подкласс Магнолииды. Семейства Магнолиевые, Лавровые, Нимфейные.
30. Подкласс Дилленииды. Семейства: Чайные, Тыквенные, Капустные (Крестоцветные), Мальвовые.
31. Подкласс Розиды. Семейства: Розовые (деление на подсемейства), Бобовые, Виноградные, Сельдерейные (Зонтичные).
32. Подкласс Ламииды. Семейства Пасленовые, Норичниковые, Яснотковые (Губоцветные).
33. Подкласс Астериды. Семейство Астровые (Сложноцветные).
34. Класс Однодольные. Общая характеристика. Особенности строения и филогенетические связи, главные порядки и семейства, важнейшие представители, хозяйственное значение.
35. Подкласс Лилииды. Семейства: Лилейные, Луковые, Амариллисовые, Ирисовые, Мятликовые (Злаки), Орхидные.

#### **Раздел 4. Общая геоботаника.**

##### Тема 9. Экология растений.

1. Экология растений. Основные разделы экологии (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология) и их общая характеристика.
2. Абиотические и биотические экологические факторы.
3. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к этому фактору.

4. Вода как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к увлажнению.
5. Температура как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к этому фактору.
6. Почва как экологический фактор и его влияние на растения.
7. Засоление как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к засолению.
8. Влияние загрязнения окружающей среды на растения.
9. Основные жизненные формы растений по К. Раункиеру
10. Основные жизненные стратегии высших растений.

#### Тема 10. Фитоценология.

1. Определение фитоценоза.
2. Состав фитоценозов: - флористический состав. - состав жизненных форм фитоценозов - экологические группы растений - виды-доминанты - виды-эдификаторы - состав фитоценоотипов - ценоотические популяции видов - постоянство видового состава.
3. Структура фитоценозов: - ярусность - мозаичность - микрофитоценозы - парцеллы - площадь выявления фитоценоза - фитоценоз как система
4. Основные свойства фитоценозов: - устойчивость во времени - способность к восстановлению после нарушений - способность к восстановлению после уничтожения - смена фитоценозов при изменении условий среды.
5. Изменчивость фитоценозов во времени: - суточная изменчивость - сезонная изменчивость - многогодичная изменчивость, или флуктуации - возрастная изменчивость
6. Сукцессии (смены фитоценозов): - первичные сукцессии - вторичные сукцессии - климакс
7. Влияние окружающей среды на фитоценозы.
8. Классификация фитоценозов. Принципы классификации фитоценозов.
9. Фитоценоз как компонент биогеоценоза.

#### Тема 11. География растений

1. Ареал. Методы отображения ареала: точечный, контурный, точечноконтурный, сеточный. Сплошные (замкнутые) или разорванные (дизъюнктивные) ареалы.
2. Космополитные виды. Эврихоры и стенохоры.
3. Понятие «флора».
4. Виды анализа флоры: таксономический, географический и флорогенетический.
5. Автохтонные, аллохтонные и реликтовые виды.
6. Эндемизм. Эндемики.
7. Флористическое районирование. Иерархические единицы флористического районирования Земного шара. Флористические царства Земли.
8. Зоны и пояса. Зоны растительности и климатические условия. Особенности климата разных растительных зон.
9. Зональная, интразональная и экстразональная растительность

## Примерный перечень вопросов к зачёту

### Раздел 1. Цитология и гистология

Клетка как основная структурная единица растений.

Общий план строения растительной клетки. Химический состав клетки.

Понятие об элементарной мембране. Строение мембраны на примере плазмалеммы.

Цитологические особенности строения клеток водорослей.

Вещества запаса, их локализация.

Классификация крахмальных зёрен.

Ядро, строение и функции.

Типы деления ядра. Митоз и мейоз.

Пластиды. Типы пластид.

Хлоропласты. Ультраструктура и функции.

Хромопласты. Функции хромопластов.

Лейкопласты, локализация в теле растения, функции.

Митохондрии. Строение и функции.

Гипотеза происхождения пластид и митохондрий.

Эндоплазматический ретикулум. Ультраструктура. Функции.

Клеточная стенка, ее биологическое значение. Первичная и вторичная стенки.

Химический состав клеточной стенки, и ее изменения (одревеснение, опробковение, кутинизация, ослизнение и др.).

Аппарат Гольджи. Строение и функции.

Пероксисомы и лизосомы.

Микротрубочки и микрофиламенты.

Вакуоли. Строение и функции вакуолей. Состав клеточного сока.

Простые и окаймлённые поры. Плазмодесмы.

Ткани высших растений. Принципы их классификации.

Образовательные ткани (меристемы). Классификация меристем.

Покровные ткани: эпидерма, пробка, экзодерма.

Устьица, типы устьичных аппаратов.

Трихомы (кроющие и железистые).

Перидерма. Кора, ее типы.

Проводящие ткани: ксилема, флоэма. Типы проводящих пучков.

Механические ткани: колленхима, склеренхима (волокна и склереиды).

Выделительные ткани: экзогенные и эндогенные структуры. Железки, слизевые и смоляные вместилища, млечники, нектарники.

Ткани поглощения веществ (ризодерма, или эпиблема).

Воздухоносные ткани (аэренхима).

Запасающие ткани, их особенности и функции. Строение и функции.

Фотосинтезирующие ткани (хлоренхима), строение и функции.

### Раздел 2. Морфология и анатомия семенных растений

Строение и развитие вегетативных органов. Побег. Удлиненные и укороченные побеги.

Почка как зачаток побега. Типы почек.

Проросток, его строение.



Ветвление. Типы ветвления.  
Корень, его функции и строение.  
Функциональные зоны корня. Корневой чехлик.  
Анатомия корня: первичное и вторичное строение.  
Лист, его функции.  
Морфология и анатомия листовой пластинки покрытосеменных и голосеменных растений.  
Листорасположение (филлотаксис).  
Листопад, его биологическое значение.  
Морфологические и анатомические особенности листьев голосеменных растений.  
Стебель, его функции. Анатомия стеблей травянистых двудольных и однодольных растений.  
Анатомия многолетних ветвей и стволов древесных растений.  
Понятие о метаморфозе.  
Метаморфозы корня. Корнеплоды, морфологическое и анатомическое строение. Корневые шишки.  
Досковидные корни, корни-прицепки, ходульные корни, корни-подпорки, корни-присоски, воздушные корни, дыхательные корни.  
Метаморфозы побега. Метаморфозы надземных побегов (колючка, усики, качан, кладодий, филлокладий, филлодий).  
Метаморфозы подземных побегов (корневище, клубень, луковица, клубнелуковица).  
Общие закономерности морфогенеза растений: полярность, симметрия, корреляция, регенерация.  
Цветок. Общий план строения и назначение частей цветка.  
Морфологическое разнообразие цветков. Диаграммы и формулы цветков.  
Расположение цветков на растении (соцветия).  
Типы соцветий. Биологическое значение соцветий.  
Цимозные и рацемозные соцветия. Примеры растений.  
Околоцветник. Типы околоцветника. Чашечка. Венчик.  
Андроцей. Развитие и строение тычинки.  
Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита.  
Пестик, строение и функции.  
Гинецей, его типы. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита покрытосеменных растений.  
Семязачаток. Строение и типы семязачатков покрытосеменных растений.  
Оплодотворение. Двойное оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма, формирование семени и плода, их биологическое значение.  
Опыление, типы опыления. Самоопыление, или автогамия.  
Дихогамия: протерандрия и протерогиния. Гетеростилия.  
Цветение. Поликарпические и монокарпические растения.  
Плод. Околоплодник (перикарпий), его строение  
Типы плодов. Сочные плоды. Сухие плоды  
Дробные и членистые плоды.  
Сборные плоды.

Классификация плодов по типу гинецея. Привести примеры.

Семя. Морфологические типы семян. Типы прорастания семян.

Распространение плодов и семян (автохория, анемохория, барохория, баллистохория, гидрохория, орнитохория, зоохория: синзоохория, эндозоохория, эпизоохория, антропохория).

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

Строение и особенности размножения водорослей. Типы половых процессов (изогамия, гетерогамия, оогамия). Конъюгация спирогиры.

Особенности размножения высших растений. Чередование гаплоидной и диплоидной фаз. Понятие о спорофите и гаметофите.

Растения с преобладанием гаметофита в цикле развития: Отдел Моховидные.

Цикл развития на примере кукушкина льна. Сфагнум.

Растения с преобладанием спорофита в цикле развития: Отдел Хвощевидные.

Цикл развития на примере хвоща полевого.

Отдел Плауновидные. Цикл развития плауна булавовидного.

Селагинелла, цикл развития.

Отдел Папоротниковидные. Цикл развития папоротника щитовника мужского.

Разноспоровые папоротники, цикл развития.

Отдел голосеменные растения. Размножение голосеменных на примере сосны обыкновенной.

Особенности размножения покрытосеменных растений.

Отдел Покрытосеменные растения. Общая характеристика.

Сравнительная характеристика класса Двудольные и Однодольные.

Общая характеристика семейства Зонтичные (Сельдерейные). Основные представители и их хозяйственное значение.

Общая характеристика семейства Крестоцветные (Капустные). Основные представители и их хозяйственное значение.

Общая характеристика семейства Розовые. Подсемейства: Спирейные, Яблоневые, Шиповниковые, Сливовые. Основные представители и их хозяйственное значение.

Общая характеристика семейства Бобовые (Мотыльковые). Основные представители и их хозяйственное значение. Их значение в сельском хозяйстве как фиксаторов азота воздуха.

Общая характеристика семейства Сложноцветные (Астровые). Основные представители и их хозяйственное значение.

Общая характеристика семейства Лилейные. Основные представители и их хозяйственное значение. Близкие семейства (Амариллисовые, Ирисовые, Луковые и др.).

Общая характеристика семейства Злаки (Мятликовые). Основные представители и их хозяйственное значение.

### **Раздел 4. Общая геоботаника.**

Экология растений. Основные разделы экологии (аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология) и их общая характеристика.

Абиотические и биотические экологические факторы.

Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к этому фактору.

Вода как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к увлажнению.

Температура как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к температуре.

Почва как экологический фактор. Растения песчаных почв.

Засоление как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к засолению.

Антропоические факторы.

Основные жизненные формы растений по К. Раункиеру

Основные жизненные стратегии высших растений.

Определение фитоценоза.

Состав фитоценозов: - флористический состав. - состав жизненных форм фитоценозов - экологические группы растений - виды-доминанты - виды-эдикаторы - состав фитоценоотипов - ценотические популяции видов - постоянство видового состава.

Структура фитоценозов. Ярусность. Мозаичность

Фитоценоз как система.

Основные свойства фитоценозов: - устойчивость во времени - способность к восстановлению после нарушений - способность к восстановлению после уничтожения - смена фитоценозов при изменении условий среды.

Изменчивость фитоценозов во времени.

Сукцессии (смены фитоценозов): первичные, вторичные, климакс.

Влияние окружающей среды на фитоценозы.

Принципы классификации фитоценозов.

Фитоценоз как компонент биогеоценоза.

Ареал. Сплошные (замкнутые) или разорванные (дизъюнктивные) ареалы.

Космополитные виды. Эврихоры и стенохоры.

Понятие «флора».

Виды анализа флоры: таксономический, географический и флорогенетический.

Автохтонные, аллохтонные и реликтовые виды.

Эндемизм. Эндемики.

Флористическое районирование. Иерархические единицы флористического районирования Земного шара. Флористические царства Земли.

Зоны и пояса. Зоны растительности и климатические условия. Особенности климата разных растительных зон.

Понятие «растительность».

Зональная, интразональная и экстразональная растительность.

Культурная флора Земли. Центры происхождения культурных растений.

## 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 (зачета) необходимо набрать за семестр от 60 до 100 балла (таблицы 7 и 8).

Основными видами контроля результатов обучения являются: текущий контроль знаний на занятиях (тесты, устный опрос, контрольные работы, 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.

После изучения разделов дисциплины проводится контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала, и практических умений, и навыков.

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

Таблица 7

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
85-100	<b>Зачет</b> <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы</b>
70-84	
60-69	
0-59	<b>Незачет</b> <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b>

Таблица 8

## Балльная структура и шкала оценок, баллы

Вид аттестации	1 семестр
Активная работа, посещение занятий (лекции)	8
Активная работа, посещение занятий (ПЗ)	16
Внутрисеместровый контроль	
Текущий контроль знаний (тестирование, устный опрос и контрольные работы)	30-50
Выполнение заданий в рабочих тетрадях	15-25
Промежуточная аттестация знаний (зачёт)	от 9 до 15

Посещение 1 лекции – 1 балл

Посещение одного ПЗ – 1 балла

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

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

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

### 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: словарь. М.: РГАУ–МСХА, 2015. – 164 с.
4. Коровкин, О.А. Плоды хозяйственно значимых растений. Учебное пособие. Изд. 5-е, доп. и перераб. М.: Росинформаротех, 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: учебное пособие. – М.: Транслог, 2018. – 108 с.

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

1. Ботаника. Часть I. Анатомия и морфология растений. Рабочая тетрадь / Л.Н. Козловская, А.В. Чичёв. М.: Офсет Принт, 2018. - 88 с.
2. Ботаника. Часть II. Систематика растений: Рабочая тетрадь / Л.Н. Козловская, А.В. Чичёв. М.: Офсет Принт, 2018. - 115 с.
3. Коровкин О.А., Захарин М.Г. Номенклатура хозяйственно значимых растений: учебное пособие. Изд. 2-е. - М.: Росинформагротех, 2017. - 52 с.
4. Морфология высших растений: Рабочая тетрадь / О.А. Коровкин, Ю.С. Черятова. М.: Офсет Принт, 2017. - 104 с.
5. Титов Е. В., Морозова Л. В. Методика применения информационных технологий в обучении биологии: учебное пособие для студ. учреждений высш. проф. образования — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 176 с.

#### Периодические издания

1. «Ботанический журнал» (e-library.ru)
2. «Новости систематики высших растений» (e-library.ru)
3. «Растительность России» (e-library.ru)
4. «Растительные ресурсы» (e-library.ru)
5. «Сельскохозяйственная биология» (e-library.ru)
6. «Биологические науки» (e-library.ru)

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

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

1. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран Plantarium: <http://www.plantarium.ru/> (свободный доступ)
2. Видеохостинг YouTube.com
3. Международная база данных названий растений [www.ipni.org](http://www.ipni.org) (свободный доступ)
4. The plant list. <http://www.theplantlist.org/> (свободный доступ)
5. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна». - <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru/> (свободный доступ)
6. Цифровой гербарий МГУ // Национальный парк – депозитарий живых систем. - <https://plant.depo.msu.ru/> (свободный доступ)
7. Интерактивная доска для групповой работы Jamboard [www.jamboard.google.com](http://www.jamboard.google.com)
8. Программа для интерактивных презентаций Mentimeter [www.menti.com](http://www.menti.com)

#### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

##### Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Наименование	Тип	Автор	Год
---	--------------	--------------	-----	-------	-----

п/п	раздела учебной дисциплины (модуля)	программы <sup>9</sup>	программы <sup>10</sup>		разработки
1	Все разделы	Windows 7 Профессиональная	Операционная система	Microsoft Copr.	2009
2	Все разделы	Microsoft office 2007 (Office 12)	Офисная, исполнительная	Microsoft Copr.	2007

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

### 10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий

Специализированная аудитория, оснащенная спецоборудованием для проведения лекционных (средства мультимедиа и т.п.) и практических занятий (современные оптические микроскопы). В аудиториях должен быть безлимитный доступ к беспроводному интернету WI FI. Студенты должны иметь персональные мобильные телефоны (смартфоны), оснащенные камерами.

### 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). Таблицы на бумажных и электронных носителях, постоянные и временные микропрепараты по анатомии и морфологии растений, гербарий растений.

Таблица 10

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: учебный корпус № 17 (старый), общеуниверситетские аудитории	Доска меловая, столы ученические, стулья ученические, настенный экран, мультимедийный проектор /смарт-доска
учебные аудитории для проведения практических занятий: учебный корпус № 17 (новый), аудитории № 403, № 406..	Доска меловая 3-элементная, столы лабораторные для микроскопирования, стулья ученические, микроскопы световые PrimoStar (№ по инвентаризационной ведомости 560079) , настенный экран, мультимедийный проектор. Wi-fi

<sup>9</sup> Например: Adobe Photoshop, MathCAD, Автокад, Компас, VBasic 6, Visual FoxPro7.0; Delphi 6 и др.

<sup>10</sup> Указывается тип программы: расчётная, или обучающая, или контролирующая.

Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi или иной доступ в сеть Интернет. Персональные смартфоны с камерами
Общежития. Комната для самоподготовки	Столы, стулья. Wi-fi или иной доступ в сеть Интернет. Персональные смартфоны с камерами

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами (включая проведение текущего контроля успеваемости):

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия (занятия семинарского типа);
- курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);
- групповые консультации;
- самостоятельная работа обучающихся.

Особенностью учебного процесса по дисциплине «Ботаника с основами геоботаники», 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 носит 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.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Не допускать пропусков лекций и практических занятий, так как каждое последующее занятие базируется на знаниях, полученных на предыдущем занятии. Необходимо ежедневно после занятий прочитать тот материал, который был получен на лекциях и практических занятиях.

Отметка, получаемая на основе балльно-рейтинговой системы 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 двух недель после пропусков представить лектору потока презентацию PowerPoint или в формате pdf по теме пропущенной лекции. Для подготовки презентации необходимо использовать материал рекомендуемой литературы, в т.ч., электронных



ресурсов. Конспект можно предоставить в электронном виде в электронной образовательной среде университета.

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. Допускается проведение отработки в дистанционной форме (Zoom-конференция). 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 «Ботаника с основами геоботаники» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. На занятиях необходимо использовать активные методы и дифференцированное обучение. Материал лекционного курса должен иметь научность, четкую структуру и логику, а также быть доступным, при этом объем посильным студентам. Лекции являются важнейшей формой для изучения учебного материала, они должны освещать ключевые вопросы курса и сформировать основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. В свою очередь самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем курса ботаники с основами геоботаники.

Для оценки успеваемости и знаний используется балльно-рейтинговая система (таблицы 7 и 8). За семестр предусмотрено проведение 10 текущих (в форме теста, опроса или контрольной работы) контролей знаний, проверка выполнения студентами заданий в рабочих тетрадях.

### **Программу разработал (и):**

Ембатурова Елена Юрьевна, кандидат биологических наук \_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Ботаника с основами геоботаники»  
ОПОП ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование»,  
направленность «Экология и устойчивое развитие», «Природопользование и  
экологически безопасная продукция», «Агроэкология»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Сахоненко Александр Николаевичем, доцентом кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Ботаника с основами геоботаники» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность «Экология и устойчивое развитие «Природопользование и экологически безопасная продукция», «Агроэкология» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений (разработчик – Ембатурова Елена Юрьевна, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, кандидат биологических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Ботаника с основами геоботаники» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование». 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 базовой части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 «Экология и природопользование».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Ботаника с основами геоботаники» закреплено 2 компетенций (ОПК-1, ОПК-3). Дисциплина «Ботаника с основами геоботаники» и представленная Программа способна реализовать их 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 с основами геоботаники» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Ботаника с основами геоботаники» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» 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 «Ботаника с основами геоботаники» предполагает занятия в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 «Экология и природопользование».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в

дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием заданиями – работа с рабочими тетрадями), соответствуют специфическим требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины в базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **«Природопользование»**.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено литературой – 2 источника (базовые учебники), дополнительные наименования, периодическими изданиями – 6 источников со ссылками на ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям направления **05.03.06 «Экология и природопользование»**.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям дисциплины **«Ботаника с основами геоботаники»** 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 с основами геоботаники»**.

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Ботаника с основами геоботаники»** ОПОП ВО по направлению **05.03.06 «Экология и природопользование»**, направленность **«Экология и устойчивое развитие»**, **«Природопользование и экологически безопасная продукция»**, **«Агроэкология»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Е.Ю. Ембатуровой, доцентом кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, кандидатом биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: А.Н. Сахоненко, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат биологических наук, \_\_\_\_\_ « 24 » августа 2023 г.

(подпись)

Пронумеровано, прошито и скреплено печатью  
И.о. Директора института  
лист

