

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

подпись

Хагуров Т.А.

«31» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 Физиология растений

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление

подготовки/специальность 44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность

(профиль) / специализация Биологическое образование

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 Физиология растений  
составлена в соответствии с федеральным государственным  
образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по  
направлению подготовки / специальности  
44.03.01 Педагогическое образование  
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

А.Ф. Щербатова, доцент, канд. биол. наук, доцент  
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 Физиология растений утверждена на  
заседании кафедры биологии и экологии растений  
протокол № 7 «28» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой


биологии и экологии растений Нагалецкий М. В.  
фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического  
факультета  
протокол № 9 «26» апреля 2024 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.  
фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Москвитин С. А.  
Ф.И.О.

доцент кафедры ботаники и общей экологии  
ФГБОУ ВО «КубГАУ имени И.Т. Трубилина»  
Должность, место работы

Тюрин В. В.  
Ф.И.О.

доцент кафедры генетики, микробиологии  
и биохимии ФГБОУ ВО «КубГУ»  
Должность, место работы

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины — сформировать у студентов естественнонаучное мировоззрение на базе представлений о закономерностях жизнедеятельности растений, биохимических, молекулярных и генетических основах физиологических процессов в растениях и их связи с условиями среды.

Программа дисциплины «Б1.В.05 Физиология растений» разработана на основе требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров по направлению 44.03.01 — Педагогическое образование и направленность (профиль) Биологическое образование.

### 1.2 Задачи дисциплины

- активизировать знания в области химии, физики и применить их при изучении жизни растений;
- изучить основы физиолого-биохимических процессов, происходящих на разных уровнях организации растительного организма;
- дать представления по основным направлениям физиологии растений – растительной клетки, фотосинтезу, дыханию, водному обмену, минеральному питанию, росту и развитию растения, устойчивости растений.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.05 Физиология растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Ботаника», «Общая экология», «Цитология и гистология», «Основы проектной деятельности (Биология)».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК-2).

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
<b>ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в области организации и функционирования биологических систем в профессиональной деятельности</b>	
ИПК 2.1 Способен использовать современные данные биологических дисциплин при осуществлении профессиональной деятельности	– знает биохимические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных органов и систем растений; – умеет изучать растительный организм на разных уровнях его организации: от молекулярного до биосферного; – владеет биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения растительного организма.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			6
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>22</b>	<b>22</b>
В том числе:		—	—
Занятия лекционного типа		10	10
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		12	12
Лабораторные занятия		-	-
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)		3	3
<b>Иная контактная работа:</b>			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>82,8</b>	<b>82,8</b>
В том числе:		—	—
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		62,8	62,8
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		20	20
<b>Промежуточная аттестация — зачёт</b>			
Общая трудоёмкость	<i>часы</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>в том числе контактная работа</i>	<b>25,2</b>	<b>25,2</b>
	<i>зачётные единицы</i>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (*очная форма*):

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов					Внеаудиторная работа
		Всего	Аудиторная работа				
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	СРС
1	Физиология растительной клетки		2	2	-	-	17
2	Фотосинтез		4	6	-	2	24
3	Дыхание растений		2	2	-	-	24
4	Корневое питание растений		2	2	-	1	17,8
Иная контактная работа (ИКР) 0,2							

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа				Внеауди- торная работа
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	СРС
<i>Итого по дисциплине:</i>		<b>108</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>82,8</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Физиология растительной клетки	<p><b>Лекция 1</b> <i>Предмет, задачи фитофизиологии. Осмотические явления в клетке.</i></p> <p>Методы исследований. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии физиологии растений. Задачи, стоящие перед современными фитофизиологами. Понятие об осмосе, тургоре, сосущей силе, водном потенциале и потенциале давления. Методы их измерений. Теории поступления веществ в растительную клетку.</p>	<i>Коллоквиум</i>
2.	Фотосинтез	<p><b>Лекция 2</b> <i>Фотосинтез и хлоропласты. Пигменты растений</i></p> <p>Химический состав хлоропластов, их структура. Онтогенез и роль их в фотосинтезе. Методы разделения пигментов, работы М.С.Цвета. Хлорофиллы, их строение и свойства. Каротиноиды, строение, спектры поглощения. Фикобилины, антоцианы, их физиологическое значение.</p>	<i>Коллоквиум</i>
		<p><b>Лекция 3</b> <i>Механизм и энергетика фотосинтеза.</i></p> <p>Работы Тимирязева К.А. Фотофизический этап фотосинтеза. Синглетное и триплетное состояние хлорофилла. Циклический и нециклический транспорт электронов. Продукты фотохимического этапа фотосинтеза. С<sub>3</sub> – путь синтеза органических веществ. С<sub>4</sub> - растения. Цикл Хетча-Слека-Карпилова. САМ-растения.</p>	<i>Коллоквиум</i>
3.	Дыхание растений	<p><b>Лекция 4</b> <i>Анаэробная и аэробная фазы дыхания.</i></p> <p>Работы Баха А.Н. и Палладина В.И. о теории биологического окисления. Гликолиз – его связь с бродильными процессами. Типы фосфорилирования. Роль дегидрогеназ и цитохромов в переносе водорода и электронов.</p>	<i>Коллоквиум</i>
4.	Корневое питание растений	<p><b>Лекция 5</b> <i>Корневое питание растений.</i></p> <p>Механизм поглощения веществ корнем. Исследования Сабинина Д.А. и Колосова И.И.</p>	<i>Коллоквиум</i>

	по поглощению солей корнями растений. Воздействие корней на почву. Растения засоленных почв. Поступление и метаболизм азотистых соединений. Амиды, их роль в растениях. Симбиотические формы усвоения азота.	
--	--	--

**2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)**

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1.	Физиология растительной клетки	<p><b>Работа №1</b></p> <p><b>Различные формы плазмолиза. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза.</b></p> <p>Приготовление временных влажных препаратов эпидермиса чешуи лука. Рассмотрение препаратов кожицы лука, наблюдение за различными формами плазмолиза растительной клетки: уголковый, вогнутый и выпуклый плазмолиз. Использование плазмолитического метода для определения вязкости протоплазмы чешуи лука. Влияние различных плазмолитиков на вязкость цитоплазмы.</p>	Коллоквиум
2.	Фотосинтез	<p><b>Работа №2</b></p> <p><b>Химические свойства пигментов зеленого растения.</b></p> <p>В спиртовой вытяжке из зеленых листьев содержится смесь хлорофиллов и каротиноидов. Разделение пигментов по методу Крауса основано на различной растворимости разных пигментов в спирте и бензине.</p> <p>Омыление хлорофилла – это способность его при реакции со щелочью давать соответствующую соль и спирты. Хлорофилл представляет собой сложный эфир дикарбоновой кислоты – хлорофиллина. Так как эфиры способны омыляться, то при омылении хлорофилла КОН образуется калийная соль хлорофиллиновой кислоты.</p>	Коллоквиум
		<p><b>Работа №3</b></p> <p><b>Хроматографический метод разделения пигментов зеленого растения на фильтровальной бумаге.</b></p> <p>В основе разделения пигментов лежит хроматографический метод разделения на бумаге. Готовится спиртовая вытяжка пигментов листа пеларгонии. Полоску фильтровальной бумаги несколько раз окунают в вытяжку для получения стойкой окраски после чего помещают в вертикальную хроматографическую камеру. В течение 20 мин. идет разделение пигментов на отдельные горизонты: внизу – хлорофилл «б» (желто – зеленый цвет), выше – хлорофилл «а», ксантофилл, каротин. Основоположник метода М. С. Цвет, 1904 г.</p>	Коллоквиум

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		<p align="center"><b>Работа №4</b></p> <p><b>Обнаружение фотосинтеза методом крахмальной пробы (проба Сакса).</b></p> <p>Метод крахмальной пробы является наиболее простым для обнаружения фотосинтеза. Принцип метода заключается в том, что лист, выдержанный на свету, обесцвечивают спиртом, а затем обрабатывают раствором йода, окрашивающего образовавшийся в хлоропластах крахмал в темно-синий цвет. Опыт проводят с листьями, срезанными и поставленными в воду, у которых крахмал накапливается быстрее, так как отток отсутствует. Для наблюдения за процессом образования первичного крахмала необходимо, чтобы в начале опыта листья не содержали этого вещества. Обескрахмаливания листьев можно достичь, выдерживая их в течение нескольких дней в темноте; за это время весь имевшийся в листьях крахмал превратится в сахара, которые будут израсходованы на дыхание клеток листа.</p>	Коллоквиум
3.	Дыхание растений	<p align="center"><b>Работа №5</b></p> <p><b>Обнаружение дегидрогеназ в семенах фасоли</b></p> <p>Многие окислительно-восстановительные процессы в растительных тканях идут с участием ферментов. Ферменты тканевого дыхания делятся на три группы: никотинамидные дегидрогеназы, флавиновые дегидрогеназы и цитохромы. Эти ферменты и составляют дыхательную цепь. Цитохромы – их роль заключается в переносе электронов. Содержащееся в цитохромах железо способно к обратимым окислительно-восстановительным реакциям. Воспринимая электрон, железо восстанавливается, теряя его – окисляется: <math>Fe^{3+} + e - Fe^{2+}</math>. Непосредственно с кислородом воздуха может реагировать только цитохромоксидаза, которая кроме железа содержит атомы меди. Дегидрогеназы – ферменты, катализирующие отщепление водорода от дыхательного субстрата и перенос его к промежуточным или конечным акцепторам водорода. Дегидрогеназы можно обнаружить с помощью метиленовой сини, имеющих в окисленном состоянии цветные молекулы. В восстановленном состоянии (т.е. присоединив водород) молекулы этих веществ становятся бесцветными.</p>	Коллоквиум
4.	Корневое питание растений	<p align="center"><b>Работа №6</b></p> <p><b>Микрохимический анализ золы растений.</b></p> <p>При сжигании растений образуется зола, в которой находятся минеральные элементы. Анализ проводят на солянокислой вытяжке золы. Для каждого элемента подобран реактив, который образует с соответствующим ионом продукт реакции, имеющий особую форму кристаллов или</p>	Коллоквиум

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		характерный цвет.	

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы — не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Подготовка к устному опросу, тестированию.	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 6 от 19.02.2024 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации учебной работы по освоению курса «Б1.В.05 Физиология растений» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции-визуализации, метод проектов, метод поиска быстрых решений в группе, деловые игры, мозговой штурм и т. д.



Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## **2. Оценочные и методические материалы**

### **2.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Текущий контроль успеваемости проводится с помощью **письменных коллоквиумов**. Письменный коллоквиум проводится по вопросам тем курса «Физиология растений». Время выполнения – 20 минут.

#### **Вопросы для коллоквиумов**

##### ***1 тема: Физиология растительной клетки***

1. Физиология растений как наука о процессах, происходящих в растительных организмах. История ее развития, методы исследования и задачи.
2. Мембранный принцип организации поверхности цитоплазмы и органелл растительной клетки. Структура, свойства и функции мембран.
3. Специфические органеллы растительной клетки (пластиды, вакуоли, пероксисомы, глиоксисомы). Их строение и функции.
4. Физико-химические свойства цитоплазмы (вязкость, эластичность, движение, коллоидность, раздражимость). Ее физиолого-биохимические функции.
5. Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и тургора. Водный потенциал, его компоненты.
6. Понятие о транспирации у растений. Виды транспирации, регуляция, единицы измерения и методы ее учета.
7. Устьичная транспирация. Суточный ход движения устьиц у разных растений, устьичный контроль. Механизмы открывания и закрывания устьиц.
8. Современные представления о поступлении и передвижении воды в растениях. Силы, участвующие в водном обмене растений.
9. Особенности водного обмена различных экологических групп растений (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты).
10. Поглощение воды корнем. Корневое давление, плач, гуттация. Механизм создания корневого давления и активного транспорта воды.

##### ***2 тема: Фотосинтез***

1. История открытия и изучения фотосинтеза. Космическая роль зеленых растений. Значение работ К.А. Тимирязева.
2. Хлоропласты, их роль в процессах фотосинтеза. Химический состав, строение и функции хлоропластов.
3. Пигменты растений, участвующие в фотосинтезе. Их структурная организация и физиологическая роль.
4. Хлорофиллы, их структура и распространение в растительном мире. Физические и химические свойства хлорофилла.
5. Оптические свойства пигментов растений. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Понятие о пигментных системах и реакционном центре.
6. Современные представления о химизме фотосинтеза, как сочетание световых и темновых реакций, их взаимосвязь.
7. Световая фаза фотосинтеза. Участие первой и второй фотосистем в транспорте электронов. Фотоокисление воды и выделение кислорода.

8. Темновая фаза фотосинтеза. Основные этапы. С<sub>3</sub>- (цикл Кальвина) и С<sub>4</sub>- (Хетча-Слэка-Карпилова) – пути усвоения углекислого газа. Физиологические особенности фотосинтеза у САМ-растений.
9. Особенности фотосинтеза у морских водорослей. Теория комплементарной хроматической адаптации.
10. Экология фотосинтеза. Внутренние и внешние факторы, влияющие на фотосинтез. Фотосинтез и урожай.

### ***3 тема: Дыхание***

1. Дыхание и его значение в жизни растительного организма. Дыхательный коэффициент, его величина в зависимости от природы окисляемого материала.
2. Энергетика дыхания.
3. Современные представления о химизме дыхания растений. Экология дыхания.
4. Работы А.Н. Баха и В.И. Палладина по теории биологического окисления. Связь этих работ с современными представлениями о дыхании растений.
5. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз). Пути синтеза макроэргических соединений на этом этапе дыхания.
6. Аэробная фаза дыхания. Пункты сопряжения и механизм мембранного окислительного фосфорилирования.
7. Дыхание и фотосинтез, как основные процессы синтеза АТФ в растениях. Черты сходства и различия.
8. Понятие о макроэргических связях.
9. Влияние внутренних и внешних факторов на дыхание растений.
10. Связь между дыханием и продуктивностью растений.

### ***4 тема: Корневое питание растений***

1. История изучения процессов корневого питания. Физиологическая роль элементов, необходимых для жизнедеятельности растений, их классификация.
2. Почва, как источник питательных веществ для растений. Условия, необходимые для поглощения элементов минерального питания корневой системой растений.
3. Корневая система как орган поглощения минеральных веществ. Основные этапы поступления веществ в корневую систему.
4. Роль клеток корня растений в синтезе специфических веществ.
5. Механизм ближнего и дальнего транспорта элементов минерального питания и органических веществ у растений.
6. Круговорот элементов минерального питания в растении, возможности их реутилизации.
7. Передвижения питательных веществ в растении. Восходящий и нисходящий токи веществ. Гипотезы, объясняющие механизмы передвижения веществ по флоэме.
8. Усвоение и превращения азота в растениях в ходе синтеза и распада органических веществ. 9. Метаболизм аминокислот
10. Гетеротрофное усвоение растениями азота. Уклоняющиеся типы азотного питания растений.

#### **Критерии оценки:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;

- оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения;
- оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
- оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

##### Вопросы для подготовки к зачёту в 6 семестре

1. Физиология растений как наука о процессах, происходящих в растительных организмах. Ее задачи и методы исследования.
2. Характеристика и описание современных методов изучения физиологических процессов в растительной клетке.
3. Физико - химические свойства цитоплазмы (вязкость, эластичность, коллоидность. Ее физиолого-биохимические функции.
4. Растительная клетка как осмотическая система. Явление плазмолиза и тургора. Водный потенциал и его компоненты
5. Механизмы поступления солей в растительную клетку. Пассивное и активное поступление. Перенос ионов через мембраны.
6. Понятие о транспирации растений. Виды транспирации, методы ее учета.
7. Современные представления о поступлении и передвижении воды в растении. Силы, участвующие в водном обмене растений.
8. Водный обмен различных экологических групп растений: гидрофиты, гигрофиты, мезофиты и ксерофиты.
9. История открытия и изучения фотосинтеза. Космическая роль зеленых растений. Значение работ К.А. Тимирязева.
10. Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза. Строение, химический состав и функции хлоропластов.
11. Пигменты растений, участвующих в фотосинтезе: структурная организация и физиологическая роль.
12. Хлорофиллы, их структура и распространение в растительном мире. Физические и химические свойства хлорофилла.
13. Оптические свойства фотосинтезирующих пигментов растений. Механизм поглощения квантов света и фотовозбуждение хлорофилла. Понятие о пигментных системах и реакционном центре.
14. Современные представления о химизме фотосинтеза как сочетании световых и темновых реакций.
15. Световая фаза фотосинтеза. Участие первой и второй фотосистем в транспорте электронов. Фотоокисление воды и выделение кислорода.
16. Темновая фаза фотосинтеза ее, основные этапы. Путь  $C_3$  – цикл Кальвина и  $C_4$  - Хетча-Слека-Карпилова. Способы усвоения углекислого газа растениями.
17. Взаимосвязь световой и темновой фаз фотосинтеза. Фотосинтетический цикл.
18. Особенности фотосинтеза у морских водорослей. Теория хроматической адаптации.

19. Хемосинтез и фоторедукция. Возникновение фотосинтеза в процессе эволюции органического мира.

20. Экология фотосинтеза. Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза.

### Критерии оценки:

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, а при ответах на вопросы подтверждает наличие необходимых знаний, умений и навыков не ниже экзаменационного критерия, соответствующего оценке «удовлетворительно»;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил установленный по дисциплине объем самостоятельной работы или при выполненных самостоятельных работах его ответы на поставленные вопросы соответствуют критерию экзаменационной оценки «неудовлетворительно».

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК 2.1 Способен использовать современные данные биологических дисциплин при осуществлении профессиональной	– знает биохимические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных органов и систем растений;	<i>Вопросы коллоквиумов темы 1-2</i>	<i>Вопросы к зачету 1-7</i>

деятельности	– умеет изучать растительный организм на разных уровнях его организации: от молекулярного до биосферного;	<i>Вопросы коллоквиумов тема 3</i>	<i>Вопросы к зачету 8-15</i>
	– владеет биохимическими и физиологическими экспериментальными методами изучения растительного организма.	<i>Вопросы коллоквиумов тема 4</i>	<i>Вопросы к зачету 16-20</i>

### 3. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

#### 5.1 Учебная литература:

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 437 с.

2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 459 с.

3. Тимирязев, К. А. Жизнь растения / К. А. Тимирязев ; под редакцией Л. М. Берцинской. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с.

4. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 / А. С. Фаминцын. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 241 с.

5. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 / А. С. Фаминцын. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 354 с.

6. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Университетская библиотека ONLINE».

#### 5.2 Периодические издания:

1. Ботанический журнал
2. Вода и экология: проблемы и решения
3. Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология
4. Экология

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>

, и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Университетская библиотека ONLINE».

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
3. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
5. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
6. Springer Journals <https://link.springer.com/>
7. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
8. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
9. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
10. zbMath <https://zbmath.org/>
11. Nano Database <https://nano.nature.com/>
12. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
13. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
14. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
3. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

13. Экологический портал России и стран СНГ [Официальный сайт] -- <http://ecologysite.ru>
14. Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) – <https://rucont.ru/catalog/>
15. Всероссийский Экологический Портал – <http://ecoportal.su/>

**Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Практические занятия:

- ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

2. Коллоквиум (письменный):

- ознакомиться с темой;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ответить на вопросы.

Время выполнения — 20 минут.

**7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 432) «Лаборатория биоэкологии», оснащение: интерактивный комплекс в составе: проектор Epson, интерактивная доска SmartBoard, компьютер; выход в сеть Интернет; микроскопы Биолам Р-11 — 4 шт., Микромед 1 вариант 2-20 — 12 шт., стереоскопический микроскоп

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
		МБС-9 — 2 шт.; полевая экологическая лаборатория «Пчёлка М» — 4 набора; шкаф для приборов ЛАБ-800 ШПр — 2 шт., шкаф для посуды ЛАБ-800 ШП — 4 шт., шкаф для хранения реактивов ЛАБ-800 ШР — 1 шт.
2	Групповые консультации	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 433) «Научный гербарий», оснащение: компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета — 5 рабочих мест.
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 432) «Лаборатория биоэкологии», оснащение: интерактивный комплекс в составе. Учебная мебель.
4	Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы (ауд. № 433) «Научный гербарий», оснащение: компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета — 5 рабочих мест.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы (ауд. А213) «Зал доступа к электронным ресурсам и каталогам», оснащение: Компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета — 32 рабочих станции. Учебная мебель.</p>