

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ плодовоовощеводства и виноградарства

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
плодовоовощеводства и виноградарства  
доцент М.А. Осипов

12 апреля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Физиология и биохимия растений**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным  
образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

**35.03.05 «Садоводство»**

Направленность подготовки

**«Декоративное садоводство, плодовоовощеводство,  
виноградарство и виноделие»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Краснодар  
2022**

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.05 «Садоводство», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 1 августа 2017 г. № 737.

Автор:  
доц.

  
\_\_\_\_\_ К.А. Доценко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии и биохимии растений от 4.04.2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,  
профессор

  
\_\_\_\_\_ Ю.П. Федулов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета плодово- овощеводства и виноградарства, протокол № 9 от 12.04. 22 г.

Председатель  
методической комиссии,  
д. с.-х., профессор

  
\_\_\_\_\_ С.С. Чумаков

Руководитель  
основной профессиональной об-  
разовательной программы  
к.с.- х. н, доцент

  
\_\_\_\_\_ Л.Г. Рязанова

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является формирование комплекса знаний по физиологическим и биохимическим основам жизнедеятельности растений, о влиянии на растения факторов окружающей среды, о механизмах адаптации к неблагоприятным условиям произрастания.

### Задачи дисциплины:

- изучить влияние условий среды на жизненные процессы
- Изучить механизм процессов, протекающих в растении, и установить взаимосвязи
- научно обосновать оптимальные условия выращивания растения в целях получения максимальных урожаев с высокими качественными показателями
- разработать приемы высокой устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

**Профессиональный стандарт** «Агроном», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 г. № 644 н

**Трудовая функция** Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства

**Трудовые действия** Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

### В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Физиология и биохимия растений» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.05 «Садоводство» направленность «Декоративное садоводство, плодовоовощеводство, виноградарство и виноделие»

## 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	51	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	48	14
— лекции	16	4

— лабораторные	3	10
— внеаудиторная	1	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	31	-
— курсовая работа (проект)	-	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— прочие виды самостоятельной работы	93	127
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.  
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Основные органические вещества клетки. Ферменты.	ОПК-1	3	2	12	12
2	Водный обмен растений. Двигатели и путь водного потока в растении. Корневое давление, его размеры и зависимость от внутренних и внешних условий. Транспирация, ее размеры и биологическое значение	ОПК-1	3	2	4	12
3	Фотосинтез. Лист как орган фотосинтеза. Стадии и механизмы фотосинтеза. С3 и С4 тип фотосинтеза. Фотосинтетические оценки фитопроцессов: чистая продуктивность, КПД фотосинтеза.	ОПК-1	3	2	4	12
4	Дыхание растений. Гликолиз, его регуляция и энергетика. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его регуляция и энергетика.	ОПК-1	3	2	4	12
5	Минеральное питание растений. Обмен и транспорт органических веществ в растениях	ОПК-1	3	2		12
6	Рост и развитие растений. Понятие	ОПК-1	3	2		12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	об онтогенезе, росте и развитии растений. Фитогормоны.					
7	Приспособление и устойчивость растений	ОПК-1	3	2	4	9
8	Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.	ОПК-1	3	2	4	12
Итого				16	32	93

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Основные органические вещества клетки. Ферменты.	ОПК-1	3			16
2	Водный обмен растений. Двигатели и путь водного потока в растении. Корневое давление, его размеры и зависимость от внутренних и внешних условий. Транспирация, ее размеры и биологическое значение	ОПК-1	3		4	16
3	Фотосинтез. Лист как орган фотосинтеза. Стадии и механизмы фотосинтеза. С3 и С4 тип фотосинтеза. Фотосинтетические оценки фитопроцессов: чистая продуктивность, КПД фотосинтеза.	ОПК-1	3	2	4	16
4	Дыхание растений. Гликолиз, его регуляция и энергетика. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его регуляция и энергетика. Дыхательная электрон-транспортная цепь.	ОПК-1	3			16
5	Минеральное питание растений.	ОПК-1	3	2		16

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Обмен и транспорт органических веществ в растениях					
6	Рост и развитие растений. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Фитогормоны.	ОПК-1	3			16
7	Приспособление и устойчивость растений	ОПК-1	3		2	15
8	Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.	ОПК-1	3			16
Итого				4	10	127

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: «Ферменты» для бакалавров агробиологических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. – КубГАУ. – Краснодар, 2013 г. – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/24.06.13/met\\_fermenty.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/24.06.13/met_fermenty.pdf)

2. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: «Дыхание» для бакалавров агробиологических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Тосунов Я.К., Подушин Ю.В. – КубГАУ. – Краснодар, 2013 г. – <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/24.06.13/Dykhание.pdf>

3. Учебное пособие: «Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды». Авторы: Ю. П. Федулов, В. В. Котляров, К. А. Доценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 64 с. – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/02\\_Ustoichivost\\_rastenii\\_k\\_neblagoprijatnym\\_faktoram\\_vnes\\_hnei\\_sredy.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/02_Ustoichivost_rastenii_k_neblagoprijatnym_faktoram_vnes_hnei_sredy.pdf)

4. Устойчивость растений: учебно-методическое пособие / Ю. П. Федулов, К. А. Доценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 34 с. – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01\\_Ustoichivost\\_rastenii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Ustoichivost_rastenii.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ОПК-1 – способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Химия
1	Физика
1	Математика и математическая статистика
2	Ботаника
2	Микробиология
3	Агрометеорология
3	Физиология и биохимия растений
6	Генетика
5	Фитопатология и энтомология
7	Основы биотехнологии садовых культур
7	Цифровые технологии в АПК
6	Производственная практика
6	Технологическая практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-1 – способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
ЗНАТЬ: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области садоводства	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Тестовые задания Доклад Контрольная работа Индивидуальное творческое задание Вопросы и задания для проведения зачета
УМЕТЬ: производить лабораторные исследования, замеры, ана-	При решении стандартных задач не продемонстрированы ос-	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
лизы отобранных природных образцов	новные умения, имели место грубые ошибки	негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками подготовки документации, содержащей сведения о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **7.3.1 Индивидуальное творческое задание**

В ходе изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений» бакалавры обязаны выполнить индивидуальное задание.

Цель выполнения задания студентами заключается в выработке конкретных практических умений и навыков (компонентов компетенций) в осуществлении стратегического анализа.

Этапы выполнения индивидуального задания:

1. На данном этапе, бакалавр сообщает о теме, объекте, предмете и рабочей гипотезе будущего исследования.
2. На данном этапе студент изучает научную литературу, осуществляет стратегическую оценку объекта исследования, получает консультации от педагога.

3. На данном этапе студент представляет результаты исследования (презентации, сообщения и т. п.) и защищает их.

Индивидуальные творческие занятия выполняются по отдельным темам.

«Пути оптимизации фотосинтетической деятельности посевов». По данной теме проводится тематическая дискуссия. Заранее обсуждаются отдельные аспекты проблемы. Самостоятельно студенты готовят сообщение на заданные вопросы. В процессе семинара происходит тематическая дискуссия. Вначале обсуждается регламент дискуссии, затем по регламенту происходят выступления и обсуждение их. После обсуждения результаты дискуссии анализируются, согласовываются мнения участников, формулируются совместные решения по рассмотренным вопросам.

По теме 3: «Светокультура сельскохозяйственных растений» студенты готовят слайд-презентации. При просмотре слайдов докладчик делает сообщение по теме, в совокупности данный активный прием обучения является весьма эффективным способом донесения информации.

Тема 2: «Гидропоника». По данной теме студенты готовят слайд-презентации в дополнение к сообщениям. Отдельными темами презентаций являются: агрегатопоника; хемопоника; ионитопоника; водная культура. Из сообщений и слайд-презентаций обучающиеся узнают о выращивании растений без почвы, о требованиях к раствору минеральных веществ.

### 7.3.2 Задания для контрольной работы

Тема 2:

1. Транспирационный коэффициент при выращивании пшеницы на юге равнялся 650. Рассчитать продуктивность транспирации. При выращивании пшеницы в северных районах продуктивность транспирации будет больше или меньше и почему?

Тема 3:

2. Чистая продуктивность фотосинтеза растений пшеницы перед колошением составила 6 г/м<sup>2</sup> сутки, листовой индекс равен 5. Рассчитать среднесуточный прирост сухой массы в посевах (в кг на 1 га).

3. Методом листовых половинок определена интенсивность фотосинтеза, она составила 2,5 г/м<sup>2</sup>.ч; поверхность листьев растения - 3,2 м<sup>2</sup>. Сколько органического вещества вырабатывает растение за 15 мин.?

4. За 20 мин. побег, листовая поверхность которого равна 2,4 дм<sup>2</sup>, поглотил 16 мг СО<sub>2</sub>. Определить интенсивность фотосинтеза и ассимиляционный коэффициент, если содержание хлорофилла в листе 4 мг/дм<sup>2</sup>.

5. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев - 0,25 м<sup>2</sup>. Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев - 0,348 м<sup>2</sup>. Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.

6. В результате минеральной подкормки чистая продуктивность фотосинтеза растений картофеля увеличилась с 4,3 г/м<sup>2</sup> в сутки до 5,7 г/м<sup>2</sup> в сутки. На 1 га находится 57 тыс. растений, площадь листьев 1 растения равна 0,445 м<sup>2</sup>. В клубнях откладывается 75% накопленных при фотосинтезе веществ. На сколько кг увеличится масса клубней за сутки на площади 1 га?

Тема 4:

7. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путем поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50%. Опыт продолжался 2,5 часа. На тит-

рование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта - 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг CO<sub>2</sub> за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.

8. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.

### 7.3.3 Темы докладов

- Тема 1 Ядро, строение и функции.  
Нуклеиновые кислоты, их строение, функции.
- Тема 2 Значение и состояние воды в растении.  
Транспирация, ее значение.  
Белки, их строение, свойства. Синтез белка в клетке.
- Тема 3 С-4 путь фотосинтеза (цикл Хетча -Слека).  
Пластиды, строение, функции.  
Механизм участия хлорофилла в фотосинтезе.
- Тема 4 Митохондрии, их строение, химический состав, функции.
- Тема 5 Необходимые растению макро и микроэлементы. Их физиологическая роль.  
Физиологическая роль азота в растении. Круговорот азота в природе.  
Превращение азота в биосфере.  
Физиологическая роль микроэлементов (Cu, Mn, Mg, Zn).
- Тема 6 Рост растений, типы роста.
- Тема 7 Природа устойчивости растений к засолению.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### 7.3.1 Индивидуальное творческое задание

В ходе изучения дисциплины «Физиология растений» бакалавры обязаны выполнить индивидуальное задание.

Цель выполнения задания студентами заключается в выработке конкретных практических умений и навыков (компонентов компетенций) в осуществлении стратегического анализа.

Этапы выполнения индивидуального задания:

4. На данном этапе, бакалавр сообщает о теме, объекте, предмете и рабочей гипотезе будущего исследования.

5. На данном этапе студент изучает научную литературу, осуществляет стратегическую оценку объекта исследования, получает консультации от педагога.

6. На данном этапе студент представляет результаты исследования (презентации, сообщения и т. п.) и защищает их.

Индивидуальные творческие занятия выполняются по отдельным темам.

«Пути оптимизации фотосинтетической деятельности посевов». По данной теме проводится тематическая дискуссия. Заранее обсуждаются отдельные аспекты проблемы. Самостоятельно студенты готовят сообщение на заданные вопросы. В процессе семинара происходит тематическая дискуссия. Вначале обсуждается регламент дискуссии, затем по регламенты происходят выступления и обсуждение их. После обсуждения результаты

дискуссии анализируются, согласовываются мнения участников, формулируются совместные решения по рассмотренным вопросам.

По теме 3: «Светокультура сельскохозяйственных растений» студенты готовят слайд-презентации. При просмотре слайдов докладчик делает сообщение по теме, в совокупности данный активный прием обучения является весьма эффективным способом донесения информации.

Тема 2: «Гидропоника». По данной теме студенты готовят слайд-презентации в дополнение к сообщениям. Отдельными темами презентаций являются: агрегатопоника; хемопоника; ионитопоника; водная культура. Из сообщений и слайд-презентаций обучающиеся узнают о выращивании растений без почвы, о требованиях к раствору минеральных веществ.

### 7.3.2 Задания для контрольной работы

Тема 2:

1. Транспирационный коэффициент при выращивании пшеницы на юге равнялся 650. Рассчитать продуктивность транспирации. При выращивании пшеницы в северных районах продуктивность транспирации будет больше или меньше и почему?

Тема 3:

2. Чистая продуктивность фотосинтеза растений пшеницы перед колошением составила 6 г/м<sup>2</sup> сутки, листовой индекс равен 5. Рассчитать среднесуточный прирост сухой массы в посевах (в кг на 1 га).

3. Методом листовых половинок определена интенсивность фотосинтеза, она составила 2,5 г/м<sup>2</sup>.ч; поверхность листьев растения - 3,2 м<sup>2</sup>. Сколько органического вещества вырабатывает растение за 15 мин.?

4. За 20 мин. побег, листовая поверхность которого равна 2,4 дм<sup>2</sup>, поглотил 16 мг СО<sub>2</sub>. Определить интенсивность фотосинтеза и ассимиляционный коэффициент, если содержание хлорофилла в листе 4 мг/дм<sup>2</sup>.

5. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев - 0,25 м<sup>2</sup>. Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев - 0,348 м<sup>2</sup>. Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.

6. В результате минеральной подкормки чистая продуктивность фотосинтеза растений картофеля увеличилась с 4,3 г/м<sup>2</sup> в сутки до 5,7 г/м<sup>2</sup> в сутки. На 1 га находится 57 тыс. растений, площадь листьев 1 растения равна 0,445 м<sup>2</sup>. В клубнях откладывается 75% накопленных при фотосинтезе веществ. На сколько кг увеличится масса клубней за сутки на площади 1 га?

Тема 4:

7. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путем поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50%. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта - 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг СО<sub>2</sub> за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.

8. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в

каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.

### 7.3.3 Темы докладов

- Тема 1 Ядро, строение и функции.  
Нуклеиновые кислоты, их строение, функции.
- Тема 2 Значение и состояние воды в растении.  
Транспирация, ее значение.  
Белки, их строение, свойства. Синтез белка в клетке.
- Тема 3 С-4 путь фотосинтеза (цикл Хетча -Слека).  
Пластиды, строение, функции.  
Механизм участия хлорофилла в фотосинтезе.
- Тема 4 Митохондрии, их строение, химический состав, функции.
- Тема 5 Необходимые растению макро и микроэлементы. Их физиологическая роль.  
Физиологическая роль азота в растении. Круговорот азота в природе.  
Превращение азота в биосфере.  
Физиологическая роль микроэлементов (Cu, Mn, Mg, Zn).
- Тема 6 Рост растений, типы роста.
- Тема 7 Природа устойчивости растений к засолению.

### 7.3.4 Тестовые задания

Тема 1:

1. Растительная клетка отличается от животной наличием:

- пластид
- центральной вакуоли
- плазмалеммы
- плазмодесм
- митохондрий

2. Витамины являются составной частью ... .

- : ферментов
- : нуклеиновых кислот
- : структурных белков
- : запасных белков

3. Основой клеточных мембран является ... .

- : двойной липидный слой
- : липидный слой
- : белковый слой
- : целлюлозные волокна
- : нитрата магния

Тема 2:

1. Процесс преобразования энергии квантов света в химическую энергию высокоэнергетических связей называется ... .

- : световой фазой фотосинтеза.
- : фотолизом воды
- : фотосинтетическим фосфорилированием
- : фотосинтетической люминесценцией

2. С4-путь фотосинтеза имеют растения ... .

- : сахарного тростника
  - : риса
  - : пшеницы
  - : подсолнечника
3. На фотосинтез используется ... % поглощённой листом фотосинтетической радиации.
- : 1,5-2
  - : 5-10
  - : 11-15
  - : 16-25

#### Тема 3:

1. Аэробная фаза дыхания протекает в ... .
- : митохондриях
  - : пластидах
  - : аппарате Гольджи
  - : пероксисомах
2. Цикл Кребса является ... .
- : основным путем образования АТФ
  - : источником полисахаридов
  - : источником жиров
  - : источником аминокислот
3. Первое соединение, образующееся в цикле Кребса - ... кислота.
- : лимонная
  - : изолимонная
  - : цисаконитовая
  - : щавелевоянтарная

#### Тема 4:

1. Количество граммов воды, испаренное единицей листовой поверхности за 1 час называется... .
- : интенсивность транспирации
  - : коэффициент водопотребления
  - : транспирационный коэффициент
  - : быстрота расходования водного запаса
2. Механизм поднятия воды за счет присасывающего действия транспирации называется ... .
- : верхний концевой двигатель
  - : нижний концевой двигатель
  - : эвапотранспирация
  - : активный транспорт воды

#### Тема 5:

1. Потребление элементов минерального питания злаками максимально в фазе ... .
- : колошения
  - : всходов
  - : кущения -: молочной спелости
2. Фосфор ... поглощение корнями азота.
- : усиливает
  - : подавляет

- : не влияет на
- : ослабляет
- 3. Растение-хозяин обеспечивает клубеньковые бактерии:
- : углеводами
- : липидами
- : гемоглобином
- : белками

#### Тема 6:

1. Развитие растения делят на ... возрастных периодов.
  - : пять
  - : шесть
  - : восемь
  - : двенадцать
2. Возрастной период от прорастания зародыша до появления первичных зачатков цветков – это ... .
  - : ювенильный этап
  - : этап зрелости
  - : эмбриональный этап
  - : этап размножения
- 3.. Стимуляция цветения при действии пониженных температур – это ... .
  - : яровизация
  - : термонастия
  - : закалка
  - : термопериодизм

#### Тема 7:

1. Наибольший вред высокие температуры причиняют зерновым злаковым культурам в фазу ... .
  - : цветения
  - : всходов
  - : кущения
  - : полной спелости
2. Холодостойкость- это способность растений переносить ... температуры.
  - : низкие положительные
  - : небольшие отрицательные
  - : низкие отрицательные
  - : переменные
3. . Снижает устойчивость озимых к морозам внесение под посев удобрений, содержащих ...
  - : азот
  - : калий
  - : фосфор
  - : цинк

#### Тема 8:

1. Основной запасной формой углеводов в злаках является ....
  - : крахмал
  - : целлюлоза

- : глюкоза
- : фруктоза
- 2. Повышение содержания белка в зерне хлебных злаков происходит при воздействии ... .
- : высокой температуры
- : недостатка минерального питания
- : низкой температуры
- : высокой влажности почвы
- 3. Содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы находится в пределах ... %.
- : 15-20
- : 1-5
- : 5-10
- : 25-35

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи физиологии растений.
2. Световые реакции фотосинтеза.
3. Гормональная теория развития.
4. Клетка как носитель жизни, клеточные структуры.
5. Темновые реакции фотосинтеза (цикл Кальвина).
6. Задачи физиологии растений в развитии сельского хозяйства.
7. Клеточные мембраны, их строение и функции.
8. Значение и состояние воды в растении.
9. Необходимые растению макро и микроэлементы. Их физиологическая роль.
10. Ядро, строение и функции
11. C-4 путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слека)
12. Рост растений, типы роста
13. Пластиды, строение, функции
14. Транспирация, ее значение
15. Физиологическая роль азота в растении. Круговорот азота в природе.
16. Митохондрии, их строение, химический состав, функции.
17. Природа устойчивости растений к засолению.
18. Физиологическая роль микроэлементов (Cu, Mn, Mg, Zn).
19. Белки, их строение, свойства. Синтез белка в клетке.
20. Механизм участия хлорофилла в фотосинтезе.
21. Превращение азота в биосфере.
22. Нуклеиновые кислоты, их строение, функции.
23. Усвоение органического азота растениями.
24. Холодоустойчивость и морозоустойчивость растений.
25. Строение хлоропластов. Хлорофилл, строение, свойства.
26. Изменение качества урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от минерального питания и погодных условий.



27. Фитогормоны, их физиологическая роль.
28. Химический состав и строение клеточной стенки, ее функциональное значение.
29. Гликолиз (первый этап дыхания), его энергетический выход.
30. Ростовые движения у растений.
31. Ферменты, их строение свойства, механизм действия.
32. Поступление и передвижение воды в растении.
33. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
34. Растительная клетка как осмотическая система. Осмотическое и тургорное давление.
35. Электронно - транспортная цепь дыхания.
36. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.
37. Механизмы устьичной регуляции транспирации, суточные изменения состояния устьиц.
38. Величины, характеризующие процесс фотосинтеза.
39. Оптимизация питания при выращивании масличных культур.
40. Сосущая сила клетки, ее величина и физиологическое значение. Понятие о водном потенциале клетки.
41. Цикл Кребса (второй этап дыхания), его энергетический выход.
42. Покой у растений. виды покоя, способы его нарушения.
43. Ферменты класса оксидоредуктаз: дегидрогеназы и оксидазы
44. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез. Суточные изменения фотосинтеза.
45. Понятие о росте и развитии растений, их различие и взаимосвязь.
46. Классификация ферментов. Ферменты класса гидролаз, изоферменты.
47. Величины, характеризующие процесс транспирации.
48. Физиологическая роль макроэлементов в растениях.
49. Каротиноиды, их строение, функции.
50. Жаростойкость и засухоустойчивость растений.
51. Физиологические основы применения удобрений.
52. ДНК как генетический материал клетки.
53. Генетическая связь дыхания и брожения. Путь окисления пировиноградной кислоты в растительных тканях.
54. Диагностика дефицита питательных элементов.
55. Фотосинтез, его значение. Современные представления о сущности фотосинтеза.
56. Энергетический уровень различных путей окисления
57. Особенности формирования качества урожая плодово-ягодных культур.
58. Важнейшие витамины в растениях, их физиологическая роль.
59. Чистая продуктивность фотосинтеза, ее определение. Фотосинтез и урожайность.
60. Изменение физиологических и биохимических процессов в растениях при засухе.
61. Корневое давление, его природа и обнаружение.
62. Понятие об углеродном питании растений. Значение и физиологическая сущность углеродного питания.
63. Зимостойкость растений. Теория закаливания растений (по И.И. Туманову).
64. Рибосомы, их строение, функции. Синтез белка в клетке.
65. Фотосинтез по типу толстянковых.
66. Особенности формирования качества урожая овощных культур.
67. Водный баланс растения. Водный дефицит. Закон Заленского.
68. Особенности формирования качества урожая картофеля и овощных культур.
69. Фотопериодизм, его суть и значение. Биохимические особенности длиннодневных и короткодневных растений.
70. Аминокислоты, белки, их свойства.

71. Диагностика дефицита питательных элементов в растениях.
72. Ретарданты, их действие на растение. Возможности практического использования ретардантов.
73. Структура и функции устьичного аппарата растений. Суточный ход устьичных движений.
74. С-4 растения, их физиологические особенности.
75. Особенности питания бобовых растений.

### Тестовые задания для экзамена

1. Растительная клетка отличается от животной наличием:
  - пластид
  - центральной вакуоли
  - плазмалеммы
  - плазмодесм
  - митохондрий
2. Предмет физиологии растений - ... растений .
  - : функции
  - : анатомия
  - : морфология
  - : патология
3. Азотистые основания бывают ... .
  - : пиримидиновые
  - : гликопротеиновые
  - : сульфоллипидные
  - : порфириновые
4. Наибольшей калорийностью обладают ... .
  - : жиры -: углеводы
  - : белки
  - : аминокислоты
5. Главным осмотическим пространством зрелых растительных клеток является ... .
  - : вакуоль
  - : клеточные стенки
  - : цитоплазма
  - : симпласт
6. Основная водопоглощающая часть корня – зона ... .
  - : корневых волосков
  - : проведения
  - : растяжения
  - : деления
7. Корневые волоски в среднем живут ... дней.
  - : 18-20
  - : 10-12
  - : 7-8
  - : 3-5
8. Максимум поглощения света каротиноидами находится в ... участке спектра
  - : сине-фиолетовом
  - : желтом
  - : оранжевом
  - : красном
9. Первичным продуктом фазы карбоксилирования в цикле Кальвина является ... .
  - : фосфоглицериновая кислота.

- : фосфоглицериновый альдегид
- : рибулозо-1,5-дифосфат
- : фруктозо-1,6-дифосфат

10. С4-путь фотосинтеза ... .

- +: поставляет дополнительные порции CO<sub>2</sub> в цикл Кальвина
- : активирует восстановление CO<sub>2</sub> в клетках мезофилла листа
- : поставляет АТФ и НАДФН в цикл Кальвина
- : играет основную роль в синтезе пигментов

11. Дыхание растений – процесс, идущий с потреблением ... .

- : субстратов дыхания
- : углекислого газа
- : энергии
- : воды

12. Аэробная фаза дыхания протекает в ... .

- : митохондриях
- : пластидах
- : аппарате Гольджи
- : пероксисомах

13. Цикл Кребса является ... .

- : основным путем образования АТФ
- : источником полисахаридов
- : источником жиров
- : источником аминокислот

14. Первое соединение, образующееся в цикле Кребса - ... кислота.

- : лимонная
- : изолимонная
- : цисаконитовая
- : щавелевоянтарная

15. Окисление 1 грамма жира сопровождается образованием ... кДж энергии.

- : 38,2
- : 15,5
- : 23
- : 17,6

16. Каждая молекула НАДН в цепи переноса электронов обеспечивает синтез ... молекул АТФ.

- : трех
- : двух
- : шести
- : четырех

17. Группа макроэлементов большинства растений не включает ... .

- : Na
- : N
- : P
- : Ca

18. Потребление элементов минерального питания злаками максимально в фазе ... .

- : колошения
- : всходов
- : кущения -: молочной спелости

19. Фосфор ... поглощение корнями азота.

- : усиливает
- : подавляет

- : не влияет на
- : ослабляет
- 20. Растение-хозяин обеспечивает клубеньковые бактерии:
  - : углеводами
  - : липидами
  - : гемоглобином
  - : белками
- 21. Развитие растения делят на ... возрастных периодов.
  - : пять
  - : шесть
  - : восемь
  - : двенадцать
- 22. Возрастной период от прорастания зародыша до появления первичных зачатков цветков – это ... .
  - : ювенильный этап
  - : этап зрелости
  - : эмбриональный этап
  - : этап размножения
- 23. Жизненный цикл растения – это ... .
  - : онтогенез
  - : филогенез
  - : развитие
  - : органогенез
- 24. Благодаря сильно выраженному ... пыльцевая трубка выбирает правильное направление для роста.
  - : хемотропизму
  - : фототропизму
  - : геотропизму
  - : гидротропизму
- 25. Повышение содержания белка в зерне хлебных злаков происходит при воздействии ...
  - : низкой влажности почвы
  - : недостатка минерального питания
  - : низкой температуры
  - : высокой влажности почвы

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**7.4.1 Доклад** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

**Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом**

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0

Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

#### Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

**7.4.2 Контрольная работа** – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

**Критериями оценки контрольной работы** являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по об-

разцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**7.4.3 Индивидуальное творческое задание** – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой студентов.

Цель выполнения задания студентами заключается в выработке конкретных практических умений и навыков (компонентов компетенций) в осуществлении стратегического анализа.

Этапы выполнения индивидуального задания:

7. На данном этапе, бакалавр сообщает о теме, объекте, предмете и рабочей гипотезе будущего исследования.

8. На данном этапе студент изучает научную литературу, осуществляет стратегическую оценку объекта исследования, получает консультации от педагога.

9. На данном этапе студент представляет результаты исследования (презентации, сообщения и т. п.) и защищает их.

**Критерии оценивания творческих работ учащихся:**

**Оценка «5» ставится при условии:**

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;

- работа оформлена с соблюдением всех требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена на высоком и доступном уровне.

**Оценка «4» ставится при условии:**

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;

- работа оформлена с незначительными отклонениями от требований для оформления проектов;

- защита творческой работы проведена хорошо.

**Оценка «3» ставится при условии:**

- работа выполнялась с помощью преподавателя;
- материал подобран в достаточном количестве;
- работа оформлена с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена удовлетворительно.

**7.4.5 Тесты** – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Физиология растений».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов за месяц до его сдачи.

**7.4.6 Зачет** – форма проверки успешного выполнения студентами практических работ, усвоения учебного материала дисциплины в ходе семинарских занятий, самостоятельной работы. Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета. Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

#### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении зачета**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основную часть материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература

1. Кузнецов В.В. Физиология растений: учеб. для акад. бакалавриата. [В 2 т.]. Т.1 / Кузнецов Вл.В., Г. А. Дмитриева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 437 с. - (Бакалавр. Акад. курс). - УМО. - ISBN 978-5-9916-5645-0 : 1800р..
2. Кузнецов В.В. Физиология растений: учебник / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - М. : Высш. шк., 2011. - 784 с.: ил. - ISBN 978-5-4372-0001-8 : 1159р. (30 экз.).

### Дополнительная учебная литература

1. Учебное пособие Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Авторы: Ю. П. Федулов, В. В. Котляров, К. А. Доценко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 64 с. – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/02\\_Ustoichivost\\_rastenii\\_k\\_neblagopriyatnym\\_faktoram\\_vnes\\_hnei\\_sredy.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/02_Ustoichivost_rastenii_k_neblagopriyatnym_faktoram_vnes_hnei_sredy.pdf)
2. Устойчивость растений: учебно-методическое пособие / Ю. П. Федулов, К. А. Доценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 34 с. – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01\\_Ustoichivost\\_rastenii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Ustoichivost_rastenii.pdf)
5. Учебное пособие: «Фотосинтез и дыхание растений». / Ю. П. Федулов, Ю.В. Подушин. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 101 с. – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Fotos\\_dykh\\_12\\_501632\\_v1 .PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Fotos_dykh_12_501632_v1 .PDF)

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» – ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: «Ферменты» для бакалавров агробиологических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. . – КубГАУ. – Краснодар, 2013 г. – <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/24.06.13/met. fermenty.pdf>
2. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: «Дыхание» для бакалавров агробиологических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Тосунов Я.К., Подушин Ю.В. . – КубГАУ. – Краснодар, 2013 г. – <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/24.06.13/Dykhanie.pdf>

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации по-



средством использования презентаций, учебных фильмов;  
контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 1. Программное обеспечение

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### 2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

### 3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Физиология и биохимия растений	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ),	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
		<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li><li>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li></ul>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li><li>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li></ul>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li></ul>

## **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### *Студенты с нарушениями зрения*

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

*Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата*  
**(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения  
и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
  - опора на определенные и точные понятия;
  - использование для иллюстрации конкретных примеров;
  - применение вопросов для мониторинга понимания;
  - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
  - увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
  - обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
  - наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
  - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
  - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части;

выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### ***Студенты с прочими видами нарушений***

#### **(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
  - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
  - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
  - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
  - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
  - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
  - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
  - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
  - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

### **Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Наименование помещений	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
------------------------	---	---

Учебные аудитории для проведения учебных занятий		
	Рабочее место №1:	
	Рабочее место №2:	

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
------------------------	---	--

	Рабочее место №3:	
Помещения для самостоятельной работы		
	Рабочее место №1:	
	Рабочее место №2:	