

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ



**Рабочая программа дисциплины**

**Биохимия растений**

**Направление подготовки**  
35.03.03 Агрономия и агропочвоведение

**Направленность**  
Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

**Уровень высшего образования**  
Академический бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная

**Краснодар**  
**2020**

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 702 от 26.07.2017 г.

Автор:  
к. с.-х. н., доцент

Я.К. Тосунов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии растений от 25.03.2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

Ю. П. Федулов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета факультета агрохимии и защиты растений протокол № 8 от 20 апреля 2020 г.

Председатель  
методической комиссии  
факультета агрохимии  
и защиты растений

Моска

Н. А. Москаleva

Руководитель ОПОП ВО  
35.03.03 Агрохимии и  
агропочвоведение

Осипов

А. В. Осипов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины «Биохимия растений» - формирование представлений, знаний и навыков по биохимическим основам роста и развития сельскохозяйственных культур

### **Задачи: изучить**

- биохимические процессы, протекающие в растениях, в период роста, развития и созревания;
- влияния условий выращивания культур на протекание биохимических процессов; взаимосвязи биохимических процессов и продуктивность растений

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

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

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Организация производства продукции растениеводства

Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

Организация испытаний селекционных достижений

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПКС-6 - способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Биохимия растений» является дисциплиной по выбору ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.03 Арохимия и агропочвоведение

## **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная

<b>Контактная работа</b>	41
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	38
— лекции	14
— лабораторные занятия	24

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	
— внеаудиторная	3	
— зачет	3	
— экзамен	-	
— защита курсовых работ (проектов)		
- контроль	-	
<b>Самостоятельная работа</b>		67
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	
— прочие виды самостоятельной работы	67	
<b>Итого по дисциплине</b>		108

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компе- тентции	Семестр	Виды учебной работы, вклю- чая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабора- торные занятия	Самосто- тельная работа
1	Предмет и задачи биохимии растений. Биохимия растений - наука о химическом составе растений и о превращениях веществ. Методы биохимии растений.	ПКС-6	5	2	4	8
2	Белки, углеводы, липиды - важнейшие природные органические соединения.	ПКС-6	5	2	4	9
3	Световые и темновые реакции фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование циклическое фосфорилирование, нециклическое. Ассимиляция углекислоты. Цикл Кальвина. Цикл Хетча – Слейка. Продукты фото-	ПКС-6	5	2	4	10

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	синтеза.					
4	Анаэробная стадия дыхания. Пути превращения пищевиноградной кислоты. Аэробная стадия дыхания. Цикл Кребса. Основные этапы цикла. Значение цикла Кребса.	ПКС-6	5	2	4	10
5	Обмен аминокислот. Восстановление нитратов, Связывание аммиака. Прямое аминирование кетокислот.	ПКС-6	5	2	-	10
6	Алкалоиды. Негетероциклические алкалоиды. Пути образования алкалоидов в растениях. Изменение содержания алкалоидов в онтогенезе. Гликозиды.	ПКС-6	5	2	4	10
7	Биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.	ПКС-6	5	2	4	10
<b>Итого</b>				<b>14</b>	<b>24</b>	<b>67</b>

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

### **Методические указания (для самостоятельной работы)**

Организация образовательной деятельности по образовательным программам бакалавриата. Положение университета. Пл КубГАУ 2.5.17 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа: <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/9.pdf>

2. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов. Положение университета Пл КубГАУ 2.5.1 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа: <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/30.pdf>

3. Положение о самостоятельной работе обучающихся. Утв. ректором КубГАУ 05.05.2014 г. <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/35.pdf>

4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>

5. Мультимедийный курс лекций по физиологии растений

6. Методическое обеспечение для системы дистанционного обучения по дисциплине «Физиология растений»

## 7. Тесты для контроля знаний по дисциплине «Биохимия растений» 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
<b>ПКС-6</b> – способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур	
3	Б1.О.21 Биохимия растений
3-4	Б1.О.29 Агрохимия
4	Б1.О.32 Растениеводство
5	Б1.О.34 Система удобрений
6	Б1.О.39 Защита растений
7	Б1.О.40 Сельскохозяйственная радиология
3	Б1.В.1.06 Региональная агрохимия
4	Б1.В.1.07 Агрохимическое обеспечение в АПК
5	Б1.В.1.10 Экологическая агрохимия
6	Б1.В.1.11 Питание растений
7	Б1.В.1.ДВ.01.01 Агрорынок удобрений
8	Б1.В.1.ДВ.01.02 Агрорынок средств защиты растений

\*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)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
<b>ПКС-6</b> – способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур					
ИД-1 <b>Знать:</b> особенности проведения лабораторных анализов образцов почв, растений и удобрений	Фрагментарное представление о физико-химической и биологической характеристики почв региона, строении и составе почв, методах повышения	Неполное представление о физико-химической и биологической характеристики почв региона, строении и составе почв, методах повышения	Сформированные, но содержащие пробелы представления о физико-химической и биологической характеристики почв региона, строении и со-	Сформированные систематические представления о физико-химической и биологической характеристики почв региона, строении и со-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
<p>рений.</p> <p><b>ИД-2 Уметь:</b> проводить лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.</p> <p><b>ИД-3 Вла-деть:</b> проведением лабораторных анализов образцов почв, растений и удобрений</p>	<p>шения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборота. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования средств индивидуальной защиты, требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты</p>	<p>шения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборота. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования средств индивидуальной защиты, требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты</p>	<p>ставе почв, методах повышения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборота. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования средств индивидуальной защиты, требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты</p>	<p>ставе почв, методах повышения плодородия почв, основах питания растений, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений, современных требованиях к оформлению нормативных документов и ведению документации и документооборота. перечне пестицидов и агрохимикатов отечественного и импортного производства, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, характеристике и правилах использования средств индивидуальной защиты, требованиях охраны труда, индивидуальные средства защиты</p>	<p>Тестовые задания. Опрос. Доклад Коллоквиум. Контрольные работы.</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (хороший)	Отлично (высокий)	
<b>ИД 1 Знать:</b> проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений. <b>ИД 2 .</b> <b>Уметь:</b> проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений. <b>ИД 3 Иметь навыки:</b> проведения растительной и почвенной диагностики питания растений, разработки и реализации мер по оптимизации минерального питания растений.	Фрагментарное навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическими картограммами	Неполные навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическими картограммами Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов	Сформированные, но содержащие пробелы навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическими картограммами	Сформированные систематические навыки пользоваться почвенными картами и агрохимическими картограммами	
	Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов Выполнять агрохимический и эколого-токсикологический анализ почв Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям	Выполнять агрохимический и эколого-токсикологический анализ почв Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям	Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов Выполнять агрохимический и эколого-токсикологический анализ почв	Отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов Выполнять агрохимический и эколого-токсикологический анализ почв	
	Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить расчет доз удобрений	Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить расчет доз удобрений	Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить расчет доз удобрений	Вести документацию по агрохимическим и контрольно-токсикологическим исследованиям Обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования Производить расчет доз удобрений	

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

### **Темы докладов**

1. Содержание органических кислот в растениях
2. Синтез углеводов в растениях Белки зерновых и зернобобовых культурах
3. Пути образования энергии в виде АТФ
4. Дыхание семян и плодов при хранении и пути его регулирования
5. Алкалоиды и глюкозиды в растениях и их значение
6. Синтез жиров и накопление их в семенах
7. Пути повышения качества с/х продукции

### **Задания для контрольных работ**

1. 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 посеве ( в кг на 1 га).
2. 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.?
3. 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>.
4. 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.
5. 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?
6. 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.
7. 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.

## Тестовые задания

### №1 (Балл 1)

Серосодержащие аминокислоты: ... .

- 1  цистеин
- 2  цистин
- 3  метионин
- 4  серин
- 5  тирозин

### №5 (1)

Известно ... протеиногенных аминокислот.

Ответ: Число [20]

### №6 (1)

Протеиногенные аминокислоты: ... .

- 1  лейцин
- 2  аргинин
- 3  серин
- 4  гомосерин
- 5  орнитин

### №8 (1)

Состав нуклеозида РНК: ... .

- 1  азотистое основание
- 2  рибоза
- 3  остаток ортофосфорной кислоты
- 4  дезоксирибоза

### №9 (1)

Пиримидиновые азотистые основания: ... .

- 1  цитозин
- 2  урацил
- 3  тимин
- 4  аденин
- 5  гуанин

### №10 (1)

Пуриновые азотистые основания: ... .

- 1  аденин
- 2  гуанин
- 3  цитозин
- 4  урацил
- 5  тимин

### №13 (1)

Белки состоят из ... .

- 1  аминокислот
- 2  нуклеотидов
- 3  карбоновых кислот
- 4  нуклеозидов
- 5  витаминов

### №15 (1)

Качественная реакция для обнаружения пептидных связей – это ... реакция.

- 1  биуретовая
- 2  ксантопротеиновая
- 3  Миллонова
- 4  сульфидрильная

#### №16 (1)

Пептидная связь образуется при участии ... .

- 1  аминогруппы
- 2  карбоксильной группы
- 3  гидроксильной группы
- 4  атома серы
- 5  карбонильной группы

#### №17 (1)

Последовательность аминокислотных остатков в молекуле белка определяет его ... структуру.

- 1  первичную
- 2  вторичную
- 3  третичную
- 4  четвертичную

#### №19 (1)

Белки, в состав которых входят углеводы или их производные – это ... .

- 1  гликопротеиды
- 2  хромопротеиды
- 3  проламины
- 4  глютелины
- 5  гистоны

#### №21 (1)

Вторичная структура белка может быть представлена ... .

- 1  спиралью
- 2  складчатой
- 3  глобулой
- 4  ассоциацией субъединиц

#### №23 (1)

Ускоряющие течение химических реакций белки выполняют ... функцию.

- 1  ферментативную
- 2  двигательную
- 3  структурную
- 4  защитную
- 5  транспортную

#### №26 (1)

Участок ДНК, содержащий информацию о синтезе одного белка – это ... .

- 1  ген
- 2  триплет
- 3  нуклотид
- 4  нуклеозид

#### №28 (1)

Основная часть ДНК сосредоточена в ... .

- 1  ядре

- 2  цитоплазме
- 3  рибосомах
- 4  пластидах
- 5  мембранах

**№30 (1)**

Вторичная структура ДНК представляет собой ... .

- 1  двойную спираль
- 2  одинарную спираль
- 3  кольцо
- 4  клубок

**№34 (1)**

Рибоза и дезоксирибоза – это ... .

- 1  пентозы
- 2  гексозы
- 3  гептозы

**№41 (1)**

Вследствие восстановления нитратов в растении под действием ферментов образуется ... .

- 1  аммиак
- 2  аминокислота
- 3  белок

**№42 (1)**

Восстановление нитратов до нитритов катализирует ... .

- 1  нитратредуктаза
- 2  нитритредуктаза
- 3  глутаматсингтаза
- 4  аминотрансфераза

**№47 (1)**

Расщепление дипептидов и полипептидов катализируют ... .

- 1  пептидазы
- 2  протеиназы
- 3  липазы
- 4  пектиназы
- 5  эстеразы

**№51 (1)**

Функцией полифенолоксидазы является ... .

- 1  окисление фенолов
- 2  окисление углеводов
- 3  перенос электронов в конечных этапах дыхания

**№53 (1)**

Расщепление нуклеозидов с образованием азотистого основания и пентозофосфата катализируют ... .

- 1  нуклеозидазы
- 2  пептидазы
- 3  протеазы

4  нуклеазы

№56 (1)

Правильная последовательность расположения углеводов по мере увеличения их сложности

- 1 моносахариды
- 2 дисахариды
- 3 олигосахариды
- 4 полисахариды

Ответ: 1 2 3 4

№57 (1)

Моносахариды могут иметь ... углеродных атомов.

- 1  1- 2
- 2  2- 3
- 3  3- 7
- 4  8- 10
- 5  10- 20

№59 (1)

Гексозами являются: ... .

- 1  глюкоза
- 2  фруктоза
- 3  рибоза
- 4  рибулоза
- 5  галактоза

№63 (1)

Альдозы:

- 1  глицериновый альдегид
- 2  диоксиацетон
- 3  глюкоза
- 4  фруктоза

№66 (1)

Большинство плодов и овощей содержат в основном ... .

- 1  моносахариды
- 2  сахарозу
- 3  лактозу
- 4  мальтозу
- 5  крахмал

№85 (1)

Промежуточные продукты гидролиза крахмала амилазой- ....

Ответ: декстрины (без учета регистра)

№89 (1)

Наибольшее количество клетчатки содержится в ... .

- 1  древесине
- 2  листьях
- 3  плодах
- 4  ягодах
- 5  цветках

**№92 (1)**

Вторичные продукты процесса фотосинтеза: ... .

- 1  крахмал
- 2  сахароза
- 3  глюкоза
- 4  фруктоза

**№93 (1)**

Синтезированный в хлоропластах крахмал называется ... .

- 1  ассимиляционным
- 2  запасным
- 3  транспортным
- 4  структурным
- 5  ферментативным

Прорастание семян и луковиц сопровождается увеличением количества: ... .

- 1  моносахаридов
- 2  сахарозы
- 3  инулина
- 4  крахмала
- 5  гемицеллюлозы

**№99 (1)**

Йодное число дает представление о содержании ... .

- 1  насыщенных жирных кислот
- 2  крахмала
- 3  олигосахаридов
- 4  ненасыщенных жирных кислот
- 5  жира

**№108 (1)**

Жиры синтезируются при созревании семян из ... .

- 1  белков и аминокислот
- 2  глицерина и жирных кислот
- 3  нуклеотидов

**№113 (1)**

Окисление запасных жиров, при прорастании семян, сопровождается выделением ... и энергии.

Ответ: воды (без учета регистра)

**№120 (1)**

Воска могут состоять из ... .

- 1  одноатомных спиртов
- 2  высших жирных кислот
- 3  глицерина
- 4  стероидов

**№127 (1)**

Алкалоиды – это продукты жизнедеятельности ... .

- 1  растений
- 2  животных
- 3  микробов

**№129 (1)**

Как средство защиты растений используются алкалоиды ... .

- 1  стрихнин
- 2  никотин
- 3  пиперин
- 4  горденин

**№131 (1)**

Наибольшее содержание алкалоидов имеют ... .

- 1  табак
- 2  бобовые
- 3  кукуруза
- 4  рис

**№133 (1)**

Алкалоид рицинин содержится в ... .

- 1  клещевине
- 2  сорго
- 3  пшенице
- 4  кукурузе

**№137 (1)**

Атропин ... .

- 1  действует на нервную систему
- 2  расширяет зрачки
- 3  анастезирующее средство
- 4  наркотическое средство

**№141 (1)**

Алкалоидов больше в растениях районов ... .

- 1  южных
- 2  северных

**№142 (1)**

Гликозиды являются производными ... .

- 1  сахаров
- 2  белков
- 3  липидов

**№144 (1)**

Витамины- это ... .

- 1  низкомолекулярные (биологически активные) органические вещества
- 2  вещества разнообразной химической природы
- 3  вещества строго необходимые для нормальной жизнедеятельности организма
- 4  высокомолекулярные (биологически активные) органические соединения
- 5  вещества, входящие в состав углеводов

**№147 (1)**

Большинство витаминов синтезируется в ... .

- 1  растениях
- 2  животных
- 3  микробы
- 4  организме человека

**№148 (1)**

Витамины входят в состав ... .

- 1  сложных белков
- 2  сложных углеводов
- 3  жиров
- 4  гликозидов

**№150 (1)**

Жирорастворимые витамины: ...

- 1  Д
- 2  К
- 3  РР
- 4  С
- 5  В12

**№151 (1)**

Водорастворимые витамины: ... .

- 1  В1
- 2  В6
- 3  С
- 4  Е
- 5  А

**№183 (1)**

Коферментами для переносчиков электронов служат ... .

- 1  различные производные витаминов
- 2  углеводы
- 3  жиры
- 4  белки

**№186 (1)**

Гликолиз сопровождается образованием ...молекул триоз.

- 1  2
- 2  3
- 3  4
- 4  1

**№190 (1)**

Цикл Кребса является ... .

- 1  общим путем конечного окисления углеводов, жиров и белков
- 2  основным путем образования АТФ
- 3  источником углеродных скелетов для синтеза различных соединений
- 4  источником полисахаридов
- 5  источником жиров

**№198 (1)**

Продукты цикла Кребса: ... .

- 1  СО<sub>2</sub>
- 2  АТФ
- 3  НАДН
- 4  белки
- 5  жиры

6  органические кислоты

№200 (1)

Каждая молекула ФАДН<sub>2</sub> в цепи переноса электронов обеспечивает синтез...молекул АТФ.

- 1  2
- 2  3
- 3  4
- 4  6

№202 (1)

Главные функции дыхания: ... .

- 1 высвобождение энергии
- 2 образование веществ для синтеза других соединений
- 3 использование кислорода
- 4 потребление элементов питания

**Вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи биохимии растений
2. Методы биохимии растений
3. Связь биохимии растений с другими науками
4. Значение биохимии растений в деле повышения урожая, улучшении качества сельскохозяйственной продукции и селекционной работе
5. Термодинамические характеристики биохимических процессов
6. Основные этапы развития биохимии растений
7. Влияние внешних факторов на активность мембран
8. Окислительно-восстановительные реакции в биохимических процессах
9. Взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена в живых организмах
10. Единство основных биохимических процессов в организмах растений, животных и микроорганизмах
11. История развития учения о ферментах. Роль ферментов в обмене веществ
12. Общие свойства ферментов
13. Механизм ферментативного катализа
14. Химическая природа ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты
15. Коферменты. Классификация, роль.
16. Влияние концентрации субстрата и фермента на скорость ферментативного катализа
17. Влияние температуры и pH на активность ферментов. Температурный коэффициент.
18. Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизм действия.
19. Методы изучения активности ферментов
20. Изоэлектрическая точка белков. Денатурация белков
21. Нуклеиновые кислоты, строение, виды.
22. Пуриновые и пиримидиновые основания
23. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеотидный состав ДНК
24. Классификация и номенклатура ферментов
25. Регуляция действия ферментов. Индукция и репрессия ферментов
26. Изоферменты, их роль в жизнедеятельности организмов
27. Строение, биологическая роль и содержание в растениях витаминов
28. Классификация витаминов
29. Роль витаминов в обмене веществ. Связи с ферментами
30. Значение витаминов в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных

31. Строение, состав и основные функции клеточных структур
32. Общая характеристика соединений, входящих в состав растительной клетки
33. Главные типы биохимических реакций
30. Основные пути синтеза и распада органических соединений в растительной клетке
31. Влияние внешних факторов на фотосинтез. Биохимический механизм
32. Мембранные структуры растительной клетки. Строение, состав, основные функции
33. Пути образования АТФ в растениях
34. C-3, C-4 растения. Биохимические особенности
35. Биохимия фотодыхания растений
36. Виды брожения. Распространение
37. Аэробная фаза дыхания (Цикл Кребса). Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания
38. Пентозо-фосфатный цикл. Значение
39. Синтез углеводов в растениях
40. Значение цикла Кребса
41. Значение углеводов в жизнедеятельности растений. Содержание их в растениях
42. Классификация углеводов
43. Строение и свойства моносахаридов, их взаимные превращения
44. Строение и структурная организация белков
45. Классификация белков
46. Превращения органических кислот
47. Ароматические соединения растений
48. Химическая характеристика и классификация гликозидов
49. Растительные гормоны. Стимуляторы и ингибиторы роста растений
50. Современное представление о механизме биосинтеза белков
51. Распад белков и пептидов, ферменты азотного обмена.
52. Взаимосвязь азотного и углеводного обменов в растениях
53. Биохимические основы передачи наследственной информации
54. Химический состав клубней картофеля. Биохимические процессы в картофеле при хранении
55. Оксидоредуктазы. Катализируемые реакции
56. Лигазы. Катализируемые реакции
57. Световая фаза фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование
58. Фотосинтетические системы. Состав, роль
59. Биохимическая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина
60. Материальная база фотосинтеза. Лимитирующие факторы фотосинтеза
61. Окислительный распад углеводов и значение этого процесса в жизнедеятельности организмов
62. Макроэргические соединения, их роль в процессах обмена веществ
63. Минеральное питание и фотосинтез. Влияние элементов на биохимические процессы
64. Анаэробный распад углеводов (гликолиз). Энергетика процесса
65. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты
66. Значение жиров в жизнедеятельности растений. Их содержание в различных растениях
67. Строение и общие свойства жиров в растениях
68. Взаимосвязь обмена жиров и углеводов в растениях
69. Энергетика распада жиров
70. Изменения состава и свойства жиров при созревании и прорастании семян
71. Аминокислоты, их строение и свойства
72. Механизм ассимиляции неорганического азота. Восстановление нитратов
73. Синтез аминокислот. Пути превращения аминокислот
74. Олигосахариды. Строение и свойства
75. Органические кислоты, их роль в процессах обмена
76. Химический состав злаков, их биологическая ценность
77. Влияние условий питания на качество зерна злаков. Пути повышения качества зерна

78. Биохимия минерального питания растений
79. Микроэлементы и обмен веществ
80. Минеральное питание и урожай
81. Внекорневое питание растений. Механизмы
82. Резистентность к полеганию растений. Биохимические механизмы
83. Особенности обмена веществ бобовых растений
84. Основные функции мембран
85. Химический состав сахарной свеклы. Пути повышения урожая и качества сахарной свеклы
86. Биохимия плодовых и ягодных культур. Динамика содержания сахаров и органических кислот.

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

**Доклад**

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.

**Критериями оценки доклада** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

**Контрольные работы**

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 образцу 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.

### **Тестовые задания**

Тесты – это система стандартизованных 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.

### **Экзамен**

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

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи экзамена.

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 ПлКубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная**

1. Хелдт Г.В. Биохимия растений.: М. Бином 2011, 472 с. <https://e.lanbook.com/book/50558>
2. Федулов Ю.П., Тосунов Я.К., Доценко К.А. (сост.) Методическое указание к лабораторным занятиям по биохимии растений с основами теории для студентов агробиологических специальностей, КГАУ, Краснодар, 2011. — 82 с <https://e.lanbook.com/book/47092>

### **Дополнительная**

1. 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.
2. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: “Фотосинтез” для студентов агрономических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Моисеева Т.В., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. - КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.
3. Физиолого-биохимические основы минерального питания растений: учеб. пособие К.А. Доценко, Ю.П. Федулов. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 96 с.

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

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Ссылка</b>
1	Znanius.com	Универсальная	<a href="https://znanius.com/">https://znanius.com/</a>
3	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

Обучающимся обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации, изданий и интернет-ресурсам.

Комплект библиотечного фонда включает **периодические издания**:  
Физиология растений.  
Биохимия растений.

### **Рекомендуемые интернет сайты:**

- 1 Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Мультимедийный курс лекций по биохимии растений
2. Методическое обеспечение для системы дистанционного обучения по дисциплине Биохимия растений
3. Тесты для контроля знаний по дисциплине «Биохимия растений»

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

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 посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Программное обеспечение**

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

### **11.1 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

3	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
---	---	---------------	---

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине биохимия растений

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

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 помещения 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 образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Биохимия растений	<p>Помещение №110 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 79,9 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №106 ЗР, посадочных мест — 52; площадь — 62,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №304 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 61,8 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). встряхиватель — 1 шт.; гомогенизатор — 2 шт.; мельница — 22 шт.; термостат — 1 шт.); Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

	и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	--