

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

Факультет агрономии и экологии

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
агрономии и экологии  
профессор А.И. Радионов



2019г.

**Рабочая программа дисциплины  
Физиология и биохимия растений**

**Направление подготовки**  
35.03.04. Агрономия

**Направленность подготовки**  
«Технология производства продукции растениеводства»

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная, заочная

**Краснодар 2019**

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699.

зав. кафедрой физиологии и биохимии растений, д. б. н.,  
профессор

Ю.П. Федулов

доцент кафедры физиологии и биохимии растений, к. б. н

К.А. Доценко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии и биохимии растений от 15.04.2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
д. б. н., профессор

Ю.П. Федулов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол № 8 от 29.04.2019 г.

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

В.П. Василько

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы

В.В. Казакова

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

**Целью** освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» является формирование у студентов комплекса знаний по физиологическим и биохимическим основам жизнедеятельности растений, формированию урожая сельскохозяйственных культур и его качества, механизмам адаптации растений к абиотическим и биотическим факторам внешней среды.

### **Задачи дисциплины**

- изучить механизмы основных физиологико-биохимических процессах в растении – фотосинтеза, дыхания, водообмена, минерального питания, роста и развития и их взаимосвязь в растительном организме;
- сформировать у студентов представления о влиянии факторов внешней среды на растения и на формирование продукции агроценозом;
- сформировать у студентов основы практических навыков определения физиологических и биохимических параметров растений для оценки их физиологического состояния и качества формируемой продукции.

## **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» от 09.07.2018 г. № 454 н

Трудовая функция – Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства (код В/01.6).

Трудовые действия:

- сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условия для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы;
- разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы.

Трудовая функция – Организация испытаний селекционных достижений (код В/02.6).

Трудовые действия:

- обрабатывать результаты опытов по государственному испытанию сортов на хозяйственную полезность с использованием статистических методов опыта по сортоиспытанию
- отбирать пробы растений для лабораторного анализа

**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 ОП бакалавриата**

«Физиология и биохимия растений» является дисциплиной Б1.О.14 обязательной части (базовой части) ОП подготовки обучающихся по направлению 35.03.04 «Агроonomía», профиль подготовки «Технологии производства продукции растениеводства», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

### **4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	75	23
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	72	20
— лекции	32	4
— лабораторные занятия	40	16
— внеаудиторная		
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	
<b>Самостоятельная работа</b>	69	121
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	69	121
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### **5 Содержание дисциплины**

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.  
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

### **Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения**

№ 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
1	Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Клетка как структурная и функциональная едини-	ОПК-1	4	8	8	12

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, вклю- чая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа
	ца живой материи.					
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		4	4	4
3	Фотосинтез. Лист как орган фотосинтеза. Механизм фотосинтеза. Параметры оценки фитоценозов: чистая продуктивность, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность и т.д..	ОПК-1		4	4	4
4	Дыхание растений Гликолиз, его регуляция и энергетика. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса (ди- и трикарбоновых кислот), его регуляция и энергетика. Дыхательная электротранспортная цепь.	ОПК-1		4	2	4
5	Минеральное питание растений.	ОПК-1		4	4	4
6	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	ОПК-1		4	2	4
7	Рост и развитие растений. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Физиология покоя семян.	ОПК-1		4	2	4
8	Приспособление и устойчивость растений.	ОПК-1		4	2	4
9	Физиология и биохимия формирования качества с/х культур	ОПК-1		4	4	4
	Внеаудиторная контактная работа					3
<b>Итого</b>				<b>32</b>	<b>40</b>	<b>72</b>

Данная таблица детализирует информацию из таблицы «Объем дисциплины» по очной форме обучения итого 216 часов, 6 зачетных единиц.

### **Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения**

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов <b>и трудоемкость (в часах)</b>		
				Лекции	Лабора- торные за- нятия	Самосто- тельная работа
1	Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.  Водный обмен растений. Двигатели и путь водного потока в растении. Корневое давление, его размеры и зависимость от внутренних и внешних условий. Транспирация, ее значение.  Фотосинтез. Лист как орган фотосинтеза. Механизм фотосинтеза. Параметры оценки фитоценозов: чистая продуктивность и т.д.  Дыхание растений Гликолиз, его регуляция и энергетика. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса (ди- и трикарбоновых кислот), его регуляция и энергетика. Дыхательная электронно-транспортная цепь.	ОПК - 1	4	2	4	60

1	Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.  Водный обмен растений. Двигатели и путь водного потока в растении. Корневое давление, его размеры и зависимость от внутренних и внешних условий. Транспирация, ее значение.  Фотосинтез. Лист как орган фотосинтеза. Механизм фотосинтеза. Параметры оценки фитоценозов: чистая продуктивность и т.д.  Дыхание растений Гликолиз, его регуляция и энергетика. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса (ди- и трикарбоновых кислот), его регуляция и энергетика. Дыхательная электронно-транспортная цепь.	ОПК - 1	4	2	4	60
---	---	---------	---	---	---	----

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабора- торные за- нятия	Самосто- тельная работа

2	Минеральное питание расте- ний.  Рост и развитие растений. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Физио- логия покоя семян.  Приспособление и устойчи- вость растений.  Физиология и биохимия формирования качества уро- жая сельскохозяйственных культур.	ОПК -1	4	2	4	61
	Внеаудиторная контактная работа					3
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>16</b>	<b>124</b>	

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

**Методические указания (для самостоятельной работы)**

1. Методические указания по изучению дисциплины «Физиология и биохимия растений» и задания для контрольных работ. Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В.– КубГАУ. – Краснодар, 2017 г.

2. Методические указания для проведения лабораторных занятий по теме: «Водный обмен растений» (для студентов агробиологических специальностей). Федулов Ю.П., Котляров В.В., Яковлев Б.В., Доценко К.А., Моисеева Т.В., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. .- КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.

3. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: «Фотосинтез» для студентов агрономических специальностей. 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.

4. Методические указания к лабораторным занятиям по теме «Ферменты» для бакалавров агробиологических специальностей. 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.

5. Методические указания к лабораторным занятиям по теме «Биохимия растений» для студентов агрономических специальностей. Федулов Ю.П., доц. Доценко К.А., доц. Тосунов Я.К., проф. Яковлев Б.В.- КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.

6. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: «Дыхание» для бакалавров агробиологических специальностей. Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Тосунов Я.К., Подушин Ю.В. . - КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.

### Учебная литература для самостоятельной работы

1. Рост и развитие растений: учебное пособие. Ю. П. Федулов, В. В. Котляров, К. А. Доценко, А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов, Ю. В. Подушин.- Краснодар: КубГАУ, 2013. - 85 с.

2. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды; учебное пособие Ю. П. Федулов, В. В. Котляров, К. А. Доценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 64 с.

3. Физиолого-биохимические основы минерального питания растений: учебное пособие/ К. А. Доценко, Ю. П. Федулов.. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 96 с.

4. Страсбургер Э., Ф. Нолль, Г. Шенк, А. Ф. В. Шимпер Ботаника/ М.: «Academia», 2008. – 496.

5. Алёхина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. Носов А.М. и др. Физиология растений. М., Академия, 2005, 635 с.

6. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Абрис, 2011, - 784 стр

7. Третьяков Н.Н., Лосева А.С., Кошкин Е.И. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М., КолосС, 2005, 639 с.

8. Частная физиология полевых культур. Под. ред. Е.И.Кошкина. М., Колос, 2005, 243 с.

9. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. М.; Дрофа, 2010. – 638 с.

10. Новиков Н.Н. Биохимия растений. – М.: КолосС, 2010, – 679 с.

11. Хелдт Г.-В. Биохимия растений. Изд-во Бином. 2011, 471 с.

### 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
<b>ОПК-1 –способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>	
1	Математика и математическая статистика
1	Информатика
1	Неорганическая и органическая
1	Ботаника

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2	Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия
2	Агрометеорология
2	Ознакомительная практика
3	Общая генетика
4	Физиология и биохимия растений
4	Основы биотехнологии
4	Микробиология
5	Мелиорация
5	Учебная практика
6	Растениеводство
7	Основы селекции и семеноводства
8	Государственная итоговая аттестация
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 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	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-1 – способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
ИД-1 – Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Фрагментарные представления об основных законах естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области агрономии	Неполные представления о основных законах естественнонаучных дисциплин и общепрофессиональных для решения типовых задач в области – агрономии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области агрономии	Сформированные систематические представления об основных законах естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области агрономии	Контрольные работы, тесты, доклад по ВКР, вопросы членов ГЭК

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Темы докладов

- 1 Значение и состояние воды в растении.
- 2 Необходимые растению макро и микроэлементы. Их физиологическая роль.

- 3 Ядро, строение и функции.
- 4 C-4 путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слека).
- 5 Рост растений, типы роста.
- 6 Пластиды, строение, функции.
- 7 Транспирация, ее значение.
- 8 Физиологическая роль азота в растении. Круговорот азота в природе.
- 9 Митохондрии, их строение, химический состав, функции.
- 10 Природа устойчивости растений к засолению.
- 11 Физиологическая роль микроэлементов (Cu, Mn, Mg, Zn).
- 12 Белки, их строение, свойства. Синтез белка в клетке.
- 13 Механизм участия хлорофилла в фотосинтезе.
- 14 Превращение азота в биосфере.
- 15 Нуклеиновые кислоты, их строение, функции.

### **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 CO<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 CO<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.
8. 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?

## Тесты

База тестовых заданий, подготовленная в системе компьютерного тестирования Индиго содержит 300 тестовых заданий, сгруппированных в 10-ти разделах, соответствующих дидактическим единицам программы..

Примеры тестовых заданий, подготовленных в системе тестирования Индиго:



Документ подготовлен в системе тестирования «INDIGO»  
© Indigo Software Technologies, <http://indigotech.ru/>

### №9

Переходящие из одной клетки в другую через поры клеточной стенки нити цитоплазмы называются ....

- 1  плазмодесмами
- 2  эндоплазматической сетью
- 3  микрофибриллами
- 4  макрофибриллами
- 5  микрофиламентами

### №30

По составу все ферменты делятся на .... .

- 1  однокомпонентные
- 2  двухкомпонентные
- 3  трехкомпонентные
- 4  многокомпонентные

### №37

Согласно современным представлениям при фотосинтезе происходит .... .

- 1  трансформация энергии света в химическую энергию органических соединений
- 2  восстановление СО<sub>2</sub> до уровня углеводов
- 3  синтез глюкозы
- 4  образование хлорофилла
- 5  поглощение кислорода

### №60

Световое насыщение фотосинтеза у C4-растений .... .

- 1  не достигается даже при полном солнечном свете
- 2  достигается при полном солнечном свете
- 3  достигается уже при средней освещённости
- 4  достигается уже при умеренной освещенности
- 5  достигается вблизи компенсационной точки

### №75

Гликолиз происходит в .... .

- 1  цитоплазме
- 2  митохондриях
- 3  пероксисоме
- 4  аппарате Гольджи

5  ядре

6  хлоропластах

**№108**

Главные функции воды в растении:....

1  поддержание теплового баланса

2  участие в биохимических реакциях

3  обеспечение транспорта веществ

4  создание иммунитета

5  обеспечение связи с внешней средой

**№116**

Кутикулярная транспирация взрослых листьев составляет ...% испаряемой воды.

1  10-20

2  около 50

3  80-90

4  менее 5

5  20-40

**№123**

Элементы минерального питания в составе хлорофилла: ....

1  Mg

2  Cl

3  Fe

4  N

5  Cu

**№147**

Аммиак ассимилируется с участием метаболитов ....

1  темновой фазы фотосинтеза

2  фотодыхания

3  аэробной фазы дыхания

4  пентозофосфатного цикла дыхания

5  анаэробной фазы дыхания

**№166**

Основной транспортной формой углеводов в растении является ....

1  сахароза

2  глюкоза

3  фруктоза

4  крахмал

5  триозофосфаты

**№181**

Зависимые от света процессы роста и дифференцировки растения – это ....

1  фотопериодизм

2  фотоморфогенез

3  фототропизм

4  фотонастия

5 ○ фототаксис

№186

Фитогормоны-стимуляторы: ....

- 1  ауксины
- 2  гиббереллины
- 3  цитокинины
- 4  этилен
- 5  абсцизовая кислота

№211

Неблагоприятные условия внешней среды повышают в растительной клетке ....

- 1  осмотический потенциал
- 2  активность воды
- 3  проницаемость цитоплазмы
- 4  водный дефицит
- 5  концентрацию пигментов

№229

Засухоустойчивость суккулентов обусловлена ....

- 1  тонкой кутикулой
- 2  толстой кутикулой
- 3  сильным расходом воды
- 4  медленным расходом воды
- 5  своеобразным фотосинтетическим метаболизмом

№246

Наибольший вклад в формирование качества зерна злаков обеспечивают: ....

- 1  колос
- 2  листья верхнего яруса
- 3  листья нижнего яруса
- 4  деградирующие части растения
- 5  стебли

№262

Накопление углеводов в плодах происходит в результате: ....

- 1  гидролиза крахмала
- 2  гидролиза элементов клеточной стенки
- 3  преобразования органических кислот
- 4  преобразования аминокислот
- 5  гидролиза белка

### 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 мембранны, 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. С-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. Холодаустойчивость 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 устойчивой регулировки 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 гидrolаз, 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.

#### **7.4 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 объём; 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 объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требова-

ний 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.Медведев С.С. Физиология растений / СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 512 с.
2. Физиология растений и качество жизни. Правовые аспекты [Электронный ресурс]: сборник научных трудов/ И.А. Умнова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2011.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22503>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Ивановский Д.И. Физиология растений. М.: Либроком, 2015. - 554 с.
4. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений в 2-х томах. Том 1. Учебник для академического бакалавриата.М.: Юрайт, 2016. - 437 с.

### **Дополнительная**

1. Методические указания по изучению дисциплины "Физиология и биохимия растений" и задания для контрольных работ. Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В.- КубГАУ. - Краснодар, 2017 г.

2. Методические указания для проведения лабораторных занятий по теме: «Водный обмен растений» (для студентов агробиологических специальностей). Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Яковлев Б.В., Доценко К.А., Моисеева Т.В., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. - КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.

3. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: «Фотосинтез» для студентов агрономических 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.

4. 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.

5. Методические указания к лабораторным занятиям по теме «Биохимия растений» для студентов агрономических специальностей Авторы: проф. Федулов Ю.П., доц. Доценко К.А., доц. Тосунов Я.К.- КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.

6. 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.

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

### **Перечень электронно-библиотечных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Тематика</b>
1.	Издательство «Лань»	Универсальная
2.	IPRbook	Универсальная
3.	Znanius.com	Универсальная
4.	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](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 посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

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

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

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>

#### **11.3 Доступ к сети Интернет**

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

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

### **Перечень помещений 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)
Физиология и биохимия растений	<p>Помещение №109 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 82,8кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №110 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 79,9кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран).</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №316 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 41,1кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>кондиционер — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения интерактивная доска — 1 шт.;</p> <p>сетевое оборудование — 1 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 15 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №117 ЗР, площадь — 60,1кв.м; Лаборатория "Физиоло-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>го-биохимическая" (кафедры физиологии и биохимии растений)          лабораторное оборудование          (шкаф лабораторный — 1 шт.;          термостат — 1 шт.);          специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №118 ЗР, площадь — 19,6кв.м; Лаборатория "Агробиологическая" (кафедры физиологии и биохимии растений),          лабораторное оборудование          (шкаф лабораторный — 1 шт.;          термостат — 2 шт.);          специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №107 ЗР, площадь — 39,3кв.м; Лаборатория «Агрономическая» (кафедры физиологии и биохимии растений)          холодильник — 1 шт.;          лабораторное оборудование          (оборудование лабораторное — 10 шт.; микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; анализатор — 1 шт.; иономер — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; центрифуга — 2 шт.; бур — 1 шт.; генератор — 1 шт.; осциллограф — 1 шт.;          термостат — 3 шт.);          технические средства обучения          (ноутбук — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.);          специализированная мебель          (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №101 ЗР, площадь — 41,3кв.м; Лаборатория "Агробиохимическая" кафедры физиологии и биохимии растений          холодильник — 2 шт.;          лабораторное оборудование          (весы — 1 шт.);          специализированная мебель          (учебная доска, учебная мебель).</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</p>	
--	---	--

	(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	---	--