

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
«30» марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Физиология и биохимия растений**

Направление подготовки
35.03.04. Агрономия

Направленность подготовки
«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.04 «Агрономия» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26.07.2017 г. №699.

Авторы:

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 13.03.2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой д. б. н., профессор

 Ю.П. Федулов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол № 7 от 30.03.2020 г.

Председатель методической комиссии к. с.-х. н., доцент

 Бровкина Т.Я.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы к. б. н., доцент

 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 физиолого-биохимических процессах в растениях – 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 агроценозов;
- 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 условий 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 «Агрономия», профиль подготовки «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

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

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 единица живой материи.	ОПК-1	4	8	8	6

№ 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
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	6
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	10
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	10
5	Минеральное питание растений.	ОПК-1	4	4	4	10
6	Обмен и транспорт органических веществ в растениях	ОПК-1	4	2	4	7
7	Рост и развитие растений. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Физиология покоя семян.	ОПК-1	4	2	4	10
8	Приспособление и устойчивость растений.	ОПК-1	4	2	4	6
9	Физиология и биохимия формирования качества с/х культур	ОПК-1	4	4	4	4

Внеаудиторная контактная работа
Итого

32

40

3
72

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>

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_neblagopriyatnym_faktoram_vneshei_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

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 дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Математика и математическая статистика
1	Информатика
1	Неорганическая и органическая
1	Ботаника
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
	неудовлетвори- тельно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	
ОПК-1 – способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
ИД-1 – Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Контрольные работы, тесты, доклад по ВКР, вопросы членов ГЭК

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:

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 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 сово-

купности 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/м² 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/м².ч; поверхность листьев растения - 3,2 м². Сколько органического вещества вырабатывает растение за 15 мин.?

4. За 20 мин. побег, листовая поверхность которого равна 2,4 дм², поглотил 16 мг СО₂. Определить интенсивность фотосинтеза и ассимиляционный коэффициент, если содержание хлорофилла в листе 4 мг/дм².

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 м². Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 0,348 м². Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.

6. В результате минеральной подкормки чистая продуктивность фотосинтеза растений картофеля увеличилась с 4,3 г/м² в сутки до 5,7 г/м² в сутки. На 1 га находится 57 тыс. растений, площадь листьев 1 растения равна 0,445 м². 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 СО₂ 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 растениях.
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 растениях. 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_2 в цикл Кальвина
 - : активирует восстановление CO_2 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 и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1

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

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:

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.

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.

7.4.6Зачет– 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 основной части 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 В.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
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
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

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование ресурса	Тематика
1.	Издательство «Лань»	Универсальная
2.	IPRbook	Универсальная
3.	Znaniium.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
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

№	Наименование	Краткое описание
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

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru

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	Помещение №109 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 82,8 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. 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. Помещение №316 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 41,1 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения интерактивная доска — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №117 ЗР, площадь — 60,1 кв.м; Лаборатория "Физиоло-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	го-биохимическая" (кафедры физиологии и биохимии растений) лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; термостат — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). 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). 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). 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). 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). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	--