Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Физиология и биохимия растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 104
самостоятельная работа 85
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		**4 (2.2)**		Итого	
Недель	17		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	18	18	34	34
Лабораторные	34	34	36	36	70	70
В том числе инт.	12	12	6	6	18	18
Итого ауд.	50	50	54	54	104	104
Контактная работа	50	50	54	54	104	104
Сам. работа	58	58	27	27	85	85
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	108	108	216	216

Киров 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Программу составил(и):
к.с-х.н., доцент, Ренгартен Григорий Анатольевич

Рецензент(ы):
д.б.н., профессор, Домрачева Людмила Ивановна

Рабочая программа дисциплины

Физиология и биохимия растений

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н. Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Познание закономерностей жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе различных условий внешней среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.3	Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии
ПК-6	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур
ПК-6.1	Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции				
1.1	Вводная лекция. Предмет и задачи физиологии растений и биологической химии. Горизонты биологии во втором тысячелетии. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Строение, принцип компартментации. Физиологические функции. Химический состав: средний и специфический. Тотипотентность. /Лек/	3	2	0	
1.2	Цитоплазма. Гиалоплазма. Строение, функции. Аминокислоты, пептиды, белки: протеины. Функции. Структура. Коллоидные свойства. Липиды, жиры, фосфатиды. Мембраны как основа строения клетки и её функционирования. /Лек/	3	1	0	
1.3	Азотные основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Ядро: строение, функции. Макроэргические соединения: АТФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ, ТТФ, КоА и др. Митохондрии. Ферменты. Их биологическая роль. Строение. Специфичность действия. Классификация. Локализация в клетке. Регуляция активности. /Лек/	3	1	0	
1.4	Физиологические процессы в клетке. Осмос. Управление осмотического давления. Плазмолиз. Тургор. Циторриз. Проницаемость протоплазмы. Типы регуляции физиологических процессов /Лек/	3	1	0	
1.5	Вода: значение в жизнедеятельности организма. Формы воды в клетке: жидкая-свободная и связанная; парообразная, кристаллическая, аморфная. Поглощение воды семенами и корнями. /Лек/	3	1	0	

1.6	Гуттация и плач. Состав пасоки и сока гуттации. Влияние внешних условий на поглощение воды корнями. Формы воды в почве и их доступность для растений. Понятие о ПВ почвы, доступной воде и коэффициенте завядания. Характеристика разных почв. Транспирация. Размеры, значение. Методы определения. Единицы транспирации. Механизм движения устьиц. Влияние внешних условий на транспирацию. /Лек/	3	2	0	
1.7	Суточный ход транспирации. Внеустьичная регуляция транспирации. Передвижение воды по растению. Водный баланс фитоценоза. Действие избытка влаги на растения. /Лек/	3	1	0	
1.8	Общие представления о фотосинтезе. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Лист как орган фотосинтеза. Строение хлоропластов. Методы изучения фотосинтеза. /Лек/	3	1	0	
1.9	Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения. Условия образования и разрушения хлорофилла. Оптические свойства пигментов. Первичные процессы фотосинтеза. Фотофизические и фотохимические этапы. Циклическое фотофосфорилирование. Нециклическое фотофосфорилирование. /Лек/	3	2	0	
1.10	Темновые реакции фотосинтеза: цикл С3 и С4. Продукты фотосинтеза. Влияние внешних условий на продукты фотосинтеза. Влияние вида растения. /Лек/	3	2	0	
1.11	Фотосинтез и урожай. Интенсивность фотосинтеза, продуктивность. ФАР. Урожай хозяйственный и биологический. Формирование урожая у зерновых и картофеля и корнеплодов. Фотосинтез как основа продуктивности растений. /Лек/	3	2	0	
1.12	Общая характеристика как физиологического процесса. Субстраты дыхания. ДК. Методы учёта. Современные представления о механизме окисления и восстановления. Этапы дыхания. Химизм анаэробного этапа: активация сахара и гликолиз. Связь с брожением. /Лек/	4	2	0	
1.13	Химизм аэробного: цикл Кребса, механизм образования воды. Энергетика дыхания. Пути расхода АТФ. Роль дыхания в продуктивном процессе. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов. Дыхательный коэффициент фитоценозов. /Лек/	4	2	0	
1.14	Макро- и микроэлементы. Зола. Её состав. Физиологическое значение азота. Источники азота для питания растения. Действие избытков нитратов. /Лек/	4	2	0	
1.15	Особенности питания азотом бобовых культур. Роль их в сохранении плодородия почвы. Размеры азотфиксации и накопления азота в почве. Биопрепараты с клубеньковыми бактериями. Физиологическая роль фосфора, серы магния. Калий и кальций. Антагонизм ионов. /Лек/	4	2	0	
1.16	Микроэлементы. Значение. Эндемичные области. Тяжелые металлы. Действие на растение. Механизм поглощения веществ. Влияние pH. Физиологически кислые, нейтральные и щелочные соли. Транспорт ионов по растению. Реутилизация элементов /Лек/	4	2	0	
1.17	Физиологические основы минерального питания. Диагностика минерального питания. Поглощение веществ в онтогенезе. Влияние их условий. Внекорневая подкормка. Гидропоника и аэропоника. Аллелопатия. /Лек/	4	1	0	
1.18	Биосинтез и превращения углеводов. Биосинтез аминокислот и амидов. Биосинтез жиров. Роль. Содержание в основных группах с.х. растений. /Лек/	4	1	0	

1.19	Биосинтез белков. Код нуклеиновых кислот. Регуляция биосинтеза. Содержание в хозяйственном урожае. Витамины: водно- и жирорастворимые. Вещества вторичного происхождения: алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества, эфирные масла. Основные закономерности изменения качества продукции в зависимости от зоны выращивания и климатических условий. /Лек/	4	2	0	
1.20	Понятие о росте и развитии. Фитогормоны. Культуры клеток, протопластов, тканей. Ритмичность роста растений. Покой и его виды. Методы измерения роста. Закон большого периода роста. – Физиологические и биохимические процессы при прорастании семян. Внешние условия, регулирующие рост. Коррелятивная регуляция образования корней и побегов. Полярность роста. Движения растений. /Лек/	4	2	0	
1.21	Индукция процесса развития низкими температурами. Фотопериодизм и фотоиндукция. Образование цветков. Физиологические основы цветения и оплодотворения. Фенологические фазы развития.Формирование зерновки. Физиологические основы раздельной уборки зерновых. Созревание сочных плодов и клубней. /Лек/	4	2	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	Осмотр Дю-Троше. /Лаб/	3	2	1	
2.2	Плазмолиз и деплазмолиз. Формы плазмолиза. /Лаб/	3	2	1	
2.3	Колпачковый плазмолиз. /Лаб/	3	2	1	
2.4	Определение величины осмотического давления методом плазмолиза. /Лаб/	3	2	1	
2.5	Проницаемость живой и мертвой протоплазмы. /Лаб/	3	2	1	
2.6	Определение сосущей силы растений /Лаб/	3	2	1	
2.7	Поглощение веществ в зависимости от жизнедеятельности. /Лаб/	3	2	1	
2.8	Жизнеспособность семян на основе проницаемости. /Лаб/	3	2	1	
2.9	Специфичность действия ферментов. /Лаб/	3	2	1	
2.10	Влияние внешних условий на транспирацию. /Лаб/	3	4	1	
2.11	Выделение растительных пигментов /Лаб/	3	2	1	
2.12	Химия и оптика пигментов /Лаб/	3	2	1	
2.13	Условия разрушения и образования хлорофилла: этиоляция, альбинизм, хлороз /Лаб/	3	2	0	
2.14	Образование крахмала на свету. /Лаб/	3	4	0	
2.15	Влияние интенсивности и качества света на фотосинтез. /Лаб/	3	2	0	
2.16	Определение дыхания методом Бойсен-Иенсена. /Лаб/	4	2	1	
2.17	Дыхательные ферменты: каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза. /Лаб/	4	2	0	
2.18	Микрохимический анализ золы. /Лаб/	4	2	0	
2.19	Влияние бора на прорастание пыльцы. /Лаб/	4	2	0	
2.20	Водные культуры. Монтировка сосудов. /Лаб/	4	4	1	
2.21	Расчет питательных смесей. /Лаб/	4	4	1	
2.22	Закладка семян на проращивание. /Лаб/	4	2	1	
2.23	Закладка водных культур. /Лаб/	4	4	0	
2.24	Химический состав запасных углеводов. /Лаб/	4	2	1	
2.25	Аспарагин. Запасные белки. /Лаб/	4	2	1	
2.26	Наблюдение за водными культурами. /Лаб/	4	2	0	
2.27	Смена питательного раствора. /Лаб/	4	2	0	
2.28	Снятие водных культур. /Лаб/	4	2	0	
2.29	Физиологические нарушения при недостатке элементов. /Лаб/	4	2	0	
2.30	Получение шкалы гидролиза крахмала под действием диастаза. /Лаб/	4	2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Особенности строения растительной клетки. /Ср/	3	14	0	
3.2	Водообмен у растений. /Ср/	3	14	0	

3.3	Фотосинтез в экосистемах. /Ср/	3	15	0	
3.4	Подготовка к зачету. /Ср/	3	15	0	
3.5	Минеральное питание растений. /Ср/	4	4	0	
3.6	Особенности дыхания растений. /Ср/	4	4	0	
3.7	Влияние внешних условий на проростание семян. /Ср/	4	4	0	
3.8	Изменения химического состава при проростании семян. /Ср/	4	4	0	
3.9	Вещества вторичного происхождения. /Ср/	4	4	0	
3.10	Подготовка к экзамену. /Ср/	4	7	0	
3.11	/Экзамен/	4	27	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Панкратова, Е. М.	Практикум по физиологии растений с основами биологической химии: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям подгот. "Агрономия", "Агрохимия и агропочвоведение", "Садоводство"	М.: КолосС, 2011
Л.2	Кузнецов В.В.	Физиология растений в 2 т. [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: biblio-online	М.: Издательство Юрайт, 2016
Л.3	Кузнецов В.В.	Физиология растений. Т.1 [Электронный ресурс]: учеб.для академического бакалавриата. Режим доступа: https:/urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-1-431927	М.: Издательство Юрайт, 2017
Л.4	Кузнецов В.В.	Физиология растений. Т.2 [Электронный ресурс]: учеб.для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.tu/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-2-451478	М.: Издательство Юрайт, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Фотосинтез: цикл Кальвина [Электронный ресурс]:- режим доступа:- https://youtu.be/X6k4p9ieAQ4 Загл. с экрана
Э2	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Free Commander 2009/02b
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Консультант Плюс
6.3.1.9	Гарант Аэро

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
6.3.2.2	Справочно-правовая система «Гарант»
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «кировской области» Режим доступа: https://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbnet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
-самостоятельное изучение теоретического материала(тем дисциплин);
-подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
-домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации;
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия,несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделеучебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а так же на самостоятельную работу. С цельяю оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных занятий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовыее задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям
Традиционнойформой преподнесения материала является лекция. Курс лекций попредмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции,но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
3.Цель лабораторных занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных жерналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету и экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.
Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающее на экзаменационные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на экзаменационные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство экзаменационных вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы экзамена в объеме предусмотренном учебным планом.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Физиология и биохимия растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 28
самостоятельная работа 175
часов на контроль 13

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	175	175	175	175
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	216	216	216	216

Киров 2023

Программу составил(и):
к.с-х.н., доцент, Ренгартен Григорий Анатольевич

Рецензент(ы):
д.б.н., профессор, Домрачева Людмила Ивановна

Рабочая программа дисциплины

Физиология и биохимия растений

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н. Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Познание закономерностей жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе различных условий внешней среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.3	Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии
ПК-6	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур
ПК-6.1	Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции				
1.1	Вводная лекция. Предмет и задачи физиологии растений и биологической химии. Горизонты биологии во втором тысячелетии. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Строение, принцип компартментации. Физиологические функции. Химический состав: средний и специфический. Тотипотентность. /Лек/	3	1	0	
1.2	Общие представления о фотосинтезе. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Лист как орган фотосинтеза. Строение хлоропластов. Методы изучения фотосинтеза. /Лек/	3	1	0	
1.3	Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения. Условия образования и разрушения хлорофилла. Оптические свойства пигментов. Первичные процессы фотосинтеза. Фотофизические и фотохимические этапы. Циклическое фотофосфорилирование. Нециклическое фотофосфорилирование. /Лек/	3	1	0	
1.4	Общая характеристика как физиологического процесса. Субстраты дыхания. ДК. Методы учёта. Современные представления о механизме окисления и восстановления. Этапы дыхания. Химизм анаэробного этапа: активация сахара и гликолиз. Связь с брожением. /Лек/	3	1	0	
1.5	Макро- и микроэлементы. Зола. Её состав. Физиологическое значение азота. Источники азота для питания растения. Действие избытков нитратов. /Лек/	3	1	0	
1.6	Особенности питания азотом бобовых культур. Роль их в сохранении плодородия почвы. Размеры азотфиксации и накопления азота в почве. Биопрепараты с клубеньковыми бактериями. Физиологическая роль фосфора, серы магния. Калий и кальций. Антагонизм ионов. /Лек/	3	1	0	

1.7	Микроэлементы. Значение. Эндемичные области. Тяжелые металлы. Действие на растение. Механизм поглощения веществ. Влияние pH. Физиологически кислые, нейтральные и щелочные соли. Транспорт ионов по растению. Реутилизация элементов /Лек/	3	1	0	
1.8	Физиологические основы минерального питания. Диагностика минерального питания. Поглощение веществ в онтогенезе. Влияние их условий. Внекорневая подкормка. Гидропоника и аэропоника. Аллелопатия. /Лек/	3	1	0	
1.9	Биосинтез и превращения углеводов. Биосинтез аминокислот и амидов. Биосинтез жиров. Роль. Содержание в основных группах с.х. растений. /Лек/	3	1	0	
1.10	Биосинтез белков. Код нуклеиновых кислот. Регуляция биосинтеза. Содержание в хозяйственном урожае. Витамины: водно- и жирорастворимые. Вещества вторичного происхождения: алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества, эфирные масла. Основные закономерности изменения качества продукции в зависимости от зоны выращивания и климатических условий. /Лек/	3	1	0	
1.11	Понятие о росте и развитии. Фитогормоны. Культуры клеток, протопластов, тканей. Ритмичность роста растений. Покой и его виды. Методы измерения роста. Закон большого периода роста. – Физиологические и биохимические процессы при прорастании семян. Внешние условия, регулирующие рост. Коррелятивная регуляция образования корней и побегов. Полярность роста. Движения растений. /Лек/	3	1	0	
1.12	Индукция процесса развития низкими температурами. Фотопериодизм и фотоиндукция. Образование цветков. Физиологические основы цветения и оплодотворения. Фенологические фазы развития.Формирование зерновки. Физиологические основы раздельной уборки зерновых. Созревание сочных плодов и клубней. /Лек/	3	1	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	Плазмолиз и деплазмолиз. Формы плазмолиза. /Лаб/	3	1	0	
2.2	Определение величины осмотического давления методом плазмолиза. /Лаб/	3	1	0	
2.3	Проницаемость живой и мертвой протоплазмы. /Лаб/	3	1	0	
2.4	Жизнеспособность семян на основе проницаемости. /Лаб/	3	1	0	
2.5	Выделение растительных пигментов /Лаб/	3	1	0	
2.6	Дыхательные ферменты: каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза. /Лаб/	3	1	0	
2.7	Микрохимический анализ золы. /Лаб/	3	1	0	
2.8	Водные культуры. Монтировка сосудов. /Лаб/	3	1	0	
2.9	Закладка водных культур. /Лаб/	3	1	0	
2.10	Химический состав запасных углеводов. /Лаб/	3	1	1	
2.11	Аспарагин. Запасные белки. /Лаб/	3	1	1	
2.12	Наблюдение за водными культурами. /Лаб/	3	1	0	
2.13	Смена питательного раствора. /Лаб/	3	1	0	
2.14	Снятие водных культур. /Лаб/	3	1	0	
2.15	Физиологические нарушения при недостатке элементов. /Лаб/	3	1	0	
2.16	Получение шкалы гидролиза крахмала под действием диастаза. /Лаб/	3	1	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Особенности строения растительной клетки. /Ср/	3	18	0	
3.2	Водообмен у растений. /Ср/	3	18	0	
3.3	Фотосинтез в экосистемах. /Ср/	3	16	0	
3.4	Подготовка к зачету. /Ср/	3	16	0	
3.5	Минеральное питание растений. /Ср/	3	20	0	
3.6	Особенности дыхания растений. /Ср/	3	20	0	

3.7	Влияние внешних условий на проростание семян. /Ср/	3	20	0	
3.8	Изменения химического состава при проростании семян. /Ср/	3	20	0	
3.9	Вещества вторичного происхождения. /Ср/	3	20	0	
3.10	Подготовка к экзамену. /Ср/	3	7	0	
3.11	/Экзамен/	3	13	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Панкратова, Е. М.	Практикум по физиологии растений с основами биологической химии: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям подгот. "Агрономия", "Агрохимия и агропочвоведение", "Садоводство"	М.: КолосС, 2011
Л.2		Практикум по физиологии растений: учеб. пособие для студентов вузов по агрон. специальностям.	М.: КолосС, 2003
Л.3	Кузнецов В.В.	Физиология растений. Т.1 [Электронный ресурс]: учеб.для академического бакалавриата. Режим доступа: https:/urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-1-431927	М.: Издательство Юрайт, 2017
Л.4	Кузнецов В.В.	Физиология растений. Т.2 [Электронный ресурс]: учеб.для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.tu/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-2-451478	М.: Издательство Юрайт, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Фотосинтез: цикл Кальвина [Электронный ресурс]:- режим доступа:- https://youtu.be/X6k4p9ieAQ4 Загл. с экрана
Э2	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Free Commander 2009/02b
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Консультант Плюс
6.3.1.9	Гарант Аэро

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
6.3.2.2	Справочно-правовая система «Гарант»
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «кировской области» Режим доступа: https://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbnet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
-самостоятельное изучение теоретического материала(тем дисциплин);
-подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
-домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации;
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия,несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделеучебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а так же на самостоятельную работу. С цельяю оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных занятий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовыее задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям
Традиционнойформой преподнесения материала является лекция. Курс лекций попредмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции,но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
3.Цель лабораторных занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных жерналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету и экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.
Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающее на экзаменационные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на экзаменационные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство экзаменационных вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы экзамена в объеме предусмотренном учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Физиология и биохимия растений
Направление подготовки 35.03.04. Агрономия
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Физиология и биохимия растений» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.04. Агрономия (уровень бакалавриата). Утвержден приказом Минобрнауки России от 26.07.2017г. №699;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.04. Агрономия направленности (профилю) программы бакалавриата "Агрономия"
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ПК-6 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур.

Код формируемой компе-тенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-1	Математика и математическая статистика Информатика Химия неорганическая и аналитическая Ботаника Физика	Химия органическая, физическая и коллоидная Основы животноводства Физиология и биохимия растений Микробиология Механизация растениеводства Фитопатология и	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	Ознакомительная практика Технологическая практика	энтомология Экономическая теория Генетика растений Агрохимия Плодоводство Овощеводство Основы биотехнологии Сельскохозяйственная экология Мелиорация Технологическая практика Научно-исследовательская работа	
ПК-6	Физиология и биохимия растений Растениеводство Технологическая практика	Кормопроизводство и луговодство Плодоводство Овощеводство Основы селекции и семеноводства Технологическая практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к зачету и экзамену по дисциплине
ПК-6 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	ПК-6.1. Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений» применяется в 3 семестре (зачет) следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		не зачтено	зачтено
		Описание показателя	
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Твердое знание материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Активная, задолженность отсутствует

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений» применяется в 4 семестре (экзамен) применяется аналитическая четырехбалльная шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенн	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретическ

			логической последовательности в изложении программного материала.	ых неточностей в ответе на вопрос	ий материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

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

Вопросы для подготовки к зачёту по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

1. Строение клетки и функции её органоидов.
2. Химический состав клеток. Белок как основной компонент клеток. Аминокислоты заменимые и незаменимые.
3. Белки простые (протеины) и сложные (протеиды).
4. Структура белков (первичная, вторичная, третичная).
5. Коллоидные свойства белков: золь, гель, коацерват, коагуляция и денатурация.
6. Ферменты, функции, название, строение.
7. Механизм действия ферментов.
8. Классификация ферментов.
9. Строение стенок клеток в различных тканях. Строение оболочек клеток коры, паренхимных клеток прядильных растений. Понятие о целлюлозе, гемицеллюлозе, лигнине, суберине, восках.
10. Мембраны клетки и клеточных органоидов. Химический состав, строение.
11. Роль мембран в клетке.
12. Явление проницаемости в связи со строением оболочки клетки, мембран и жизнедеятельности клетки. Влияние дыхания на проницаемость клетки.
13. Проницаемость живой и мёртвой протоплазмы.

14.Содержание воды в клетке. Вакуоль как резервуар воды. Состав клеточного сока.
15.Осмос. Условия, его определяющие.
16.Определение жизнеспособности семян по проницаемости клетки.
17.Определение осмотического давления криоскопическим методом и методом плазмолиза.
18. Зависимость осмотического давления от внешних условий и вида растений.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

1. Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Физиология растений как фундаментальная основа агрономических наук.
2. Строение клетки и функции ее органоидов.
3. Клеточная стенка Строение. Образование и рост. Химический состав: целлюлоза, пектиновые вещества, лигнин, суберин.
4. Цитоплазма. Химический состав. Коллоидные свойства цитоплазмы.
5. Структура и функции белков.
6. Классификация белков: протеины, протеиды.
7. Элементарная мембрана. Строение, функции, химический состав.
8. Клеточное ядро. Строение, состав, функции. Ядрышко, кариоплазма, хроматин, оболочка.
9. Хлоропласты. Строение, химический состав, функции.
10. Митохондрии. Строение, химический состав, функции.
11. Рибосомы. Состав, функции. Полирибосомы.
12. Аппарат Гольджи. Строение, химический состав, функции. Эндоплазматическая сеть.
13. Вакуоли. Строение, химический состав, функции. Лизосомы, периксосомы.
14. Ферменты. Строение. Номенклатура.
15. Классификация ферментов.
16. Клетка как осмотическая система. Осмос. Уравнение осмотического давления.
17. Методы определения осмотического давления: плазмолитический и криоскопический.
18. Плазмолиз. Тургор. Циторриз. Условия.
19. Определение жизнеспособности семян на основе проницаемости клетки.
20. Значение воды в жизни растений. Формы воды в клетке: свободная и связанная.
21. Поглощение воды корнями. Механизм корневого давления. Величина.
22. Гуттация и плач. Состав пасоки и сока гуттации.
23. Формы воды в их доступности для растений.
24. Транспирация. Ее размеры, значение.
25. Единицы транспирации. Значение этих понятий в растениеводстве.

26. Механизм деления устьиц: активные и пассивные движения.
27. Передвижение воды по растению. Натяжение водных нитей. Сцепление молекул воды. Скорость водного тока.
28. Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения.
29. Условия образования и разрушения хлорофилла. Хлороз, этиоляция, альбинизм.
30. Оптические свойства пигментов.
31. Первичные процессы фотосинтеза. Фотосинтетические и фотохимические этапы. Пути миграции энергии.
32. Циклическое фотофосфорилирование.
33. Нециклическое фотофосфорилирование.
34. Темновые реакции фотосинтеза по Кальвину (цикл C_3). Цикличность процесса
35. Темновые реакции фотосинтеза по Хэтчу и Слэку (цикл C_4). Продуктивность растений цикла C_4.
36. Продукты фотосинтеза. Крахмал как наиболее легко обнаруживаемый продукт фотосинтеза.
37. Влияние интенсивности и качества света на фотосинтез. Световые, теневыносливые и тенелюбивые растения. Искусственное досвечивание.
38. Влияние содержания углекислоты на фотосинтез, водообеспеченность и условия минерального питания.
39. Общая характеристика дыхания как физиологического процесса и его значение в жизни растения.
40. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.
41. Химизм дыхания. Этап активации сахара.
42. Химизм дыхания. Расщепление активизированных сахаров до пировиноградной кислоты.
43. Химизм дыхания. Цикл Кребса.
44. Путь переноса электронов: дыхательная цепь. Сопряжение окислительного фосфорилирования с процессом переноса электронов (механизм образования воды).
45. Генетическая связь между дыханием и брожением.
46. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов.
47. Содержание золы в растениях. Состав ее в различных частях и различных возделываемых растениях. Понятие о макро- и микроэлементах.
48. Физиологическое значение азота. Органические соединения в растении, содержащие азот и их роль в обмене веществ.
49. Источник азота для питания высшего растения. Особенности питания аммиачным и нитратным азотом. Отрицательное действие на животных и человека избытка накопления нитратов в растительной продукции.
50. Особенности питания азотом бобовых культур. Размеры азотфиксации и накопление азота в почве после бобовых культур.
51. Физиологическое значение фосфора. Источники его поступления в растение.
52. Физиологическое значение калия и кальция. Антагонизм ионов.

53. Физиологическое значение магния и серы. Источники поступления.
54. Физиологическое значение микроэлементов. Роль железа, марганца, цинка, меди и молибдена.
55. Физиологическое значение бора, хлора и кремния.
56. Механизм поглощения минеральных веществ. Поглощение молекул и ионов. Физиологически кислые, нейтральные и щелочные соли.
57. Пассивный и активный транспорт минеральных веществ через мембраны минеральных веществ через мембраны. Водородная помпа. Транспорт ионов по растению.
58. Влияние внешних условий на поглощение веществ: температуры, условий водоснабжения, аэрации почвы.
59. Влияние выделительной деятельности корня и ризосферной микрофлоры на поглощение ионов.
79. Влияние pH почвы на жизнедеятельность корня и поглощение им питательных веществ.
60. Физиологические основы минерального питания растений: скорость и длительность поглощения в онтогенезе; вынос питательных веществ разными культурами; растворяющая деятельность корней.
61. Понятие о росте и развитии растения.
62. Факторы, регулирующие рост и развитие. Фитогормоны: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота. Практическое использование.
63. Физиологические и биохимические процессы при прорастании семян. Влияние влажности и температуры на прорастание семян.
64. Водорастворимые витамины: семейство витаминов группы В. Заболевания, вызванные их недостатком.
65. Водорастворимый витамин С. Заболевания, вызванные его недостатком.
66. Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К. Заболевания, вызванные их недостатком.
67. Вещества вторичного происхождения: дубильные, алкалоиды, эфирные масла, сапонины, гликозиды
68. Ритмичность роста растений. Покой и его виды: предварительный, глубокий и вынужденный.
69. Способы продления и выведения растений и их органов из покоя. Роль в практике хранения сельскохозяйственной продукции.
70. Влияние температуры на рост и развитие растений. Температурные оптимумы. Индукция процесса развития низкими температурами.
71. Влияние влажности и условий минерального питания на рост растений.
72. Тропические движения растений: фототропизм, геотропизм, гидро- и травмотропизм. Приспособительное значение. Роль в земледелии.
73. Настии: никти- и термонастии. Сесмонастии. Приспособительное значение.
74. Фенологические фазы развития. Физиология старения, омоложения. Ранние прививки скороспелости.

75. Приспособление онтогенеза растений к меняющимся условиям среды. Защитные реакции против повреждающих факторов.
76. Холодоустойчивость растений и способы ее повышения. Повреждения теплолюбивых растений длительным воздействием пониженных положительных температур.
77. Морозоустойчивость растений. Условия и причины вымерзания растений. Закаливание растений и его фазы.
78. Зимостойкость растений как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов перезимовки. Выпревание и его предупреждение.
79. Вымокание, гибель под ледяной коркой, выпирание, зимнее иссушение плодовых. Способы повышения устойчивости.
80. Жароустойчивость растений.
81. Критические периоды в водообмена у разных растений. Физиологические основы орошения.

Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

1. Строение клетки.
2. Функции органоидов.
3. Клеточная стенка, строение.
4. Клеточная стенка, химический состав.
5. Цитоплазма, химический состав.
6. Структура белков.
7. Классификация белков.
8. Элементарная мембрана, строение.
9. Клеточное ядро, строение.
10. Ядрышко, строение.
11. Кариоплазма, строение.
12. Хроматин, строение.
13. Оболочка, строение.
14. Хлоропласты, строение.
15. Митохондрии, строение.
16. Рибосомы, состав,
17. Рибосомы, функции.
18. Аппарат Гольджи, строение.
19. Вакуоли, строение.
20. Понятие осмоса.
21. Понятие плазмолиза.
22. Понятие тургора.
23. Понятие циторриза.
24. Формы воды в клетке.
25. Понятие гуттация.
26. Пигменты хлоропластов – перечислить.
27. Хлороз, понятие.
28. Этиоляция, понятие.

29. Альбинизм, понятие.
30. Виды фотофосфорилирования.
31. Что такое аминокислоты?
32. Природа аминокислот в растениях.
33. Виды аминокислот.
34. Протеиногенные аминокислоты, их функции.
35. Непротеиногенные аминокислоты, их функции.
36. Понятие белки.
37. Химическое строение белковых веществ растений.
38. Свойства белковых веществ растений.
39. Функции белковых веществ растений.
40. Белки семян и листьев растений.
41. Содержание белков в различных культурах.
42. Критерии качества урожая.
43. Что такое ферменты?
44. Классификация ферментов.
45. Общие свойства ферментов.
46. Возможности промышленного использования растительных ферментов.
47. Понятие углеводов.
48. Строение углеводов.
49. Основные физико-химические свойства углеводов
50. Классификация растительных углеводов.
51. Моносахариды растений – перечислить.
52. Моносахариды, их свойства и в растении.
53. Функции моносахаридов в растении.
54. Олигосахариды растений – перечислить.
55. Функции олигосахаридов в растении.
56. Структурные полисахариды растений – перечислить.
57. Строение полисахаридов.
58. Функции полисахаридов.
59. К каким сахарам относится сахароза?
60. К каким сахарам относится глюкоза?
61. Запасные полисахариды растений – перечислить.
62. Строение растительных липидов.
63. Свойства растительных липидов.
64. Классификация растительных липидов.
65. Запасные жиры растений – перечислить.
66. Запасные жиры растений. Функции в растениях.
67. Что такое стероиды?
68. Стероиды растений – перечислить.
69. Строение стероидов растений.
70. Что такое витамины?
71. Перечислить фенольные соединения.
72. Что такое эфирные масла?

73. Отличие эфирных масел от смол.
74. Эфирные масла и смолы растений, функции в растениях.
75. Что такое терпены?
76. Перечислить растительные терпены.
77. Что таоке гликозиды?
78. Распространение растительных гликозидов.
79. Понятие витамины.
80. Назовите водорастворимые витамины.
81. Отличие водо- и жирорастворимых витаминов.
82. Назовите жирорастворимые витамины.
83. Назовите вещества первичного происхождения.
84. Сколько структур белков?
85. Виды аминокислот.
86. Коллоидные свойства белков.
87. Понятие – золь.
88. Понятие – гель.
89. Понятие – коацерват.
90. Понятие – коагуляция.
91. Понятие – денатурация.
92. Что такое клейковина?
93. В чем содержится клейковина?
94. Чем быстро проверить наличие дубильных веществ?
95. В чем содержатся дубильные вещества: банан или картофель?
96. Назовите фитогормоны.
97. Назовите простые белки.
98. Назовите сложные белки.
99. Понятие о лигнине.
100. Понятие восках.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится в форме зачета и экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета и экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Сдача зачета:

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при сдаче зачета проводится путем устного опроса обучающихся:

- обучающемуся задаются вопросы;
- решение практической задачи;

- Для подготовки к зачёту и экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники Л1.1., Л2.1., Л3.1

Сдача экзамена:

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при сдаче экзамена проводится путем устного опроса обучающихся:

- обучающемуся задаются вопросы;
- решение практической задачи;
- Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники Л1.1., Л2.1., Л3.1

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Физиология и биохимия растений

Направление подготовки 35.03.04. Агрономия

Направленность (профиль) программы бакалавриата "Агрономия"

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Физиология и биохимия растений» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ПК-6 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур.

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Физиология и биохимия растений» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**	**Критерии оценивания**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук	Полнота знаний контролируемого материала Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету и экзамену по дисциплине

	для решения стандартных задач в агрономии ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии			
ПК-6 Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	ПК-6.1. Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов).			

Тестовые задания
для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, определения знаний, умений и навыков, которые были приобретены в процессе изучения дисциплины на данном уровне образования.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) трехуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели оценивания**
Низкий	Обучающийся демонстрирует полное незнание предметной терминологии, базовых понятий и категорий.
Базовый	Обучающийся демонстрирует частичное владение предметной терминологией базовыми понятиями и категориями.
Продвинутый	Обучающийся демонстрирует владение предметной терминологией, базовыми понятиями и категориями.

В результате проведенного тестирования определяется начальный уровень обучающегося «Низкий», «Базовый» или «Продвинутый», влияющий на уровень сложности при изучении отдельных тем и разделов дисциплины.

Типовые тестовые задания для контроля знаний

ВЫБЕРИТЕ ТОЛЬКО ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1.Часть клетки где происходит синтез АТФ за счет энергии окисления
А. пластиды
Б. митохондрии
В. рибосомы
Г. вакуоли

2. Органеллы принадлежащая только растительной клетке
А. сферосомы
Б. митохондрии
В. пластиды
Г. ЭПС

3.Ферментативные функции в клетке выполняют
А. полисахариды
Б. нуклеиновые кислоты
В. фосфолипиды
Г. белки

4.К витаминам относится
А. рибонуклеиновая кислота
Б. стеариновая кислота
В. аскорбиновая кислота
Г. лимонная кислота
5.Часть клетки в которой осуществляется гликолиз
А. аппарат Гольджи
Б. митохондрии
В. пластиды
Г. ЭПС
6. Из пировиноградной кислоты образуется аминокислота аланин в результате
А. карбоксилирования
Б. аминирования
В. десульфирования
7. Критическая влажность семян злаков, выше которой начинается резкое усиление дыхания составляет
А. 8-9%
Б. 17-20%
В. 10-12%
8. К дыхательным ферментам относится
А. липаза
Б. каталаза
В. амилаза
9.Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальной температурой для фотосинтеза является
А. 10-150С
Б. 25-300С
В. 35-400С
10.Наиболее интенсивно процесс фотосинтеза протекает в лучах
А. красных
Б. синих
В. желтых
11.Дополнительные светособирающие пигменты растений входящие в фотосистемы
А. антоцианы
Б. каротиноиды
В. фикоцианины
12.Проявлением корневого давления у растений является
А. циторриз
Б. плазмолиз
В. гуттация
13.На степени раскрытия устьиц в значительной степени влияет
А. pH клеточного сока
Б. концентрация ионов калия в замыкающих клетках

В. недостаток кислорода в межклетниках
14.Доля устьичной транспирации в общей потере воды составляет
А. 10%
Б. 50%
В. 85%
15.Наибольшее содержание зольных элементов
А. в корнях
Б. в стеблях
В. листьях
16.К макроэлементам относится
А. медь
Б. цинк
В. фосфор
17.Запас азота в растения осуществляется в частности в виде
А. аммиака
Б. нитратов
В. нитритов
18.Элемент минерального питания входящий в состав макроэргических соединений
А. калий
Б. фосфор
В. магний
19.Наиболее благоприятная для роста влажность почвы от полной влагоемкости
А. 80-90%
Б. 20-30%
В. 50-60%
20.Скарификация
А. тормозит прорастание семян
Б. стимулирует прорастание семян
В. стимулирует цветение растений
21.Гормоны ингибирующее развитие
А. гиббереллины
Б. абсцизины
В. ауксины
22.Холодостойкость это способность растений переносить
А. низкие положительные температуры
Б. низкие отрицательные температуры
В. высокие положительные температуры
23.Пичиной гибели растений от мороза является
А. образование кристаллов льда в межклетниках
Б. коагуляция цитоплазмы клетки
В. денатурация белков протопласта клетки

24.Наиболее благоприятное значения pH почвы для поглощения растением большинства элементов минерального питания
А. 6,6-6,8
Б. 8,5-9,5
В. 4,5-4,9
25. Запасные белки растворимые в воде
А. глютелины
Б. проламины
В. альбумины

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний проводится путем письменного тестирования обучающихся:

- сроки проведения текущего контроля: 12 неделя семестра,
- процедура оценивания проводится во время проведения лабораторных / практических занятий;
- обучающийся получает тестовые теоретические задания;
- на выполнение всей работы отводится не более 20 мин;
- оценка текущего контроля проводится посредством интегральной (целостной) трехуровневой шкалы.

В результате проведенного тестирования при помощи шкалы оценивания определяется начальный уровень обучающегося «**Низкий**», «**Базовый**» или «**Продвинутый**», влияющий на уровень сложности при изучении отдельных тем (разделов) дисциплины.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Физиология и биохимия растений»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Помещение для самостоятельной работы	Б 202 Библиотека Читальный зал Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Физиология и биохимия растений»

Наименование	Наличие доступа
Практикум по физиологии растений: учеб. пособие для студентов вузов по агрон. специальностям. - М.: КолосС, 2003	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Андреева И. И., Родман Л. С. Практикум по анатомии и морфологии растений: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агрон. специальностям. - М.: КолосС : АГРУС, 2005.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Физиология растений: учебник/ под ред. И. П. Ермакова. - М.: Академия, 2007	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ