

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Шабалин Николай Владимирович
 Должность: врио ректора
 Дата подписания: 18.09.2026 10:52:05
 Уникальный программный ключ:
 2763658174cac86c13e89278121fdd2bacdf717d

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

_____ М.С. Шевнина

"18" апреля 2023 г.

Физиология растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план Направление подготовки 06.03.01 Биология
 Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 24

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	14	3/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.с-х.н, доцент, Ренгартен Григорий Анатольевич

Рецензент(ы):

к.б.н., доцент, Трефилова Людмила Васильевна

Рабочая программа дисциплины

Физиология растений

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

биологического факультета

Протокол № 5 от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № 7 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	Изучение закономерностей жизнедеятельности растений, раскрытие биохимических, молекулярных и генетических основ взаимозависимости основных физиологических процессов и их связи с условиями среды.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
---------------------	------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5	Способен применять знание биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов, основ функционирования экосистем различного уровня в профессиональной деятельности
ПК-5.1	Знает: сущность и основные закономерности биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов, основы функционирования экосистем различного уровня
ПК-5	Способен применять знание биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов, основ функционирования экосистем различного уровня в профессиональной деятельности
ПК-5.2	Умеет: использовать знания биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов, основ функционирования экосистем различного уровня в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы.
3.1.2	Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии.
3.1.3	Происхождение, структуру и распространение доминирующих видов природных и культурных ландшафтов в основных почвенно-климатических и географических поясах России.
3.1.4	Основные положения теоретической органической химии, строение органических веществ, номенклатуру, химические свойства, распространение в природе и применение, основные направления развития теоретической и практической органической химии, механизмы химических процессов, принципы планирования органического синтеза.
3.1.5	Основные законы химии и строение вещества; термодинамические и кинетические закономерности химических процессов; реакционную способность используемых в работе по специальности веществ; Флористические царства, растительность России и Кировской области.
3.1.6	Теоретические основы зарождения и организации жизни, закономерности биологической эволюции, значение эволюционного учения как методологической основы естествознания, основные термины по эволюции, современные доказательства и методы изучения эволюции органической природы; об основных понятиях в синтетической теории эволюции – элементарных единицах, явлениях, факторах эволюции; современные взгляды на проблемы вида и видообразования.
3.1.7	Современные этико-философские концепции, касающимися места и роли человека в природе; современные этико-экологические проблемы.
3.1.8	Современные проблемы биологии, уровни организации живых систем и живого вещества на Земле, основные гипотезы происхождения жизни.
3.2	Уметь:
3.2.1	Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов.
3.2.2	Применять математические методы для решения профессиональных задач.
3.2.3	Определять класс и название соединения, прогнозировать химическое поведение различных классов органических соединений.
3.2.4	Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.
3.2.5	Рассчитывать соотношения компонентов в растворах заданных концентраций; рассчитывать содержание химических элементов в сложных веществах.
3.2.6	Работать с литературными источниками по эволюции, обобщать имеющиеся знания, вести дискуссию при обсуждении проблем эволюции, освещать основные проблемы теории эволюции, использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности; ориентироваться в направлениях и закономерностях эволюции групп, органов и функций.
3.2.7	Осмысливать природу и ее объекты как базовые национальные ценности; воспитывать любовь к природе страны и родного края. Проводить контроль и оценку состояния как отдельных компонентов природной среды: атмосферы, почв, растительности, водных объектов так и природных компонентов в целом с учетом сложившихся в них взаимосвязей.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):
3.3.1	Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов. Навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач.

3.3.2	Методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.
3.3.3	Методами анализа материалов из литературных источников; основными понятиями в области теории эволюции; системными представлениями об организации живой природы.
3.3.4	Навыками аргументации в обсуждении этических и экологических проблем, защиты собственной позиции.
3.3.5	Положительной эколого-этической рефлексией и чувством экологической ответственности и этикой взаимоотношений.
3.3.6	Научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, профессионально оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, эссе.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции				
1.1	Предмет и задачи физиологии растений. Строение растительной клетки, краткая характеристика органоидов. Физиологические особенности растительной клетки и ее биохимический состав. /Лек/	4	2	0	
1.2	Фотосинтез растений. Общие представления о фотосинтезе. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Первичные процессы фотосинтеза. Фотофизический этап. Фотохимические этапы фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. /Лек/	4	2	0	
1.3	Темновые реакции фотосинтеза: циклы С3 (Кальвина) и С4 (Хэтча-Слэка). Интенсивность и продуктивность фотосинтеза. Влияние внешних условий на фотосинтез: интенсивности освещенности, минерального питания, CO ₂ , температуры. Фотосинтез и урожай. /Лек/	4	2	0	
1.4	Водный обмен у растений. Формы воды в клетке. Формы воды в почве и их доступность для растений. Понятие о ПВ почвы, доступной воде, коэффициенте завядания. Поглощение воды семенами и корнями. /Лек/	4	2	0	
1.5	Гуттация и плач. Состав пасоки и сока гуттации. Влияние внешних условий на поглощение воды корнями. Транспирация, ее размеры и значение. Единицы транспирации. Влияние внешних условий на транспирацию. Передвижение воды по растению. /Лек/	4	2	0	
1.6	Дыхание растений. Общая характеристика дыхания. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент. Методы учета дыхания. Анаэробный этап дыхания: активация сахара, гликолиз. Химизм и энергетика процесса. /Лек/	4	2	0	
1.7	Химизм аэробного этапа дыхания: цикл Кребса, механизм образования воды. Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов. /Лек/	4	2	0	
1.8	Корневое питание растений. Понятие о макро- и микроэлементах. Физиологическое значение азота. Источники азота для питания растений. Особенности питания азотом бобовых культур. Роль их в сохранении плодородия почвы. Размеры азотфиксации и накопления азота в почве. /Лек/	4	2	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	Осмотические свойства клетки. Плазмолиз и деплазмолиз. Формы плазмолиза. Определение величины осмотического давления плазмолитическим методом. Проницаемость живой и мертвой протоплазмы. /Лаб/	4	2	2	
2.2	Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения. Изучение химических и оптических свойств пигментов хлоропластов. Условия разрушения и образования хлорофилла: хлороз, этиоляция, альбинизм. /Лаб/	4	4	2	
2.3	Влияние внешних условий на транспирацию. Дыхательные ферменты: каталаза, пероксидаза, полифенолоксида. /Лаб/	4	4	2	
2.4	Закладка опыта по изучению потери веса при прорастании семян. Анализ запасных веществ в семенах различных растений. /Лаб/	4	4	2	
2.5	Снятие опыта по потере веса при прорастании семян. Мобилизация запасных веществ семенами (аспарагин, запасные белки). Шкала гидролиза крахмала. /Лаб/	4	2	2	
2.6	Минеральное питание растений. Микрохимический анализ золы. /Лаб/	4	4	2	

2.7	Значение элементов минерального питания для растений. Водные культуры. Закладка вегетационного опыта. /Лаб/	4	4	0	
2.8	Наблюдение за водными культурами. Смена питательного раствора. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания. /Лаб/	4	4	0	
2.9	Снятие вегетационного опыта. Рост растений. /Лаб/	4	4	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа					
3.1	Особенности строения растительной клетки, функции органоидов клетки. /Ср/	4	6	0	
3.2	Нуклеиновые кислоты, пуриновые и пиримидиновые основания. /Ср/	4	6	0	
3.3	Фотосинтез в экосистемах. /Ср/	4	6	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	4	6	0	
3.5	/Зачёт/	4	0	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	Кузнецов В.В., Дмитриева Г. А.	Физиология растений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-1-421153	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л.2	Кузнецов В.В. Дмитриева Г.А.	Физиология растений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-2-421154	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л.3	Фаминцын А.С.	Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://urait.ru/book/obmen-veschestv-i-prevraschenie-energii-v-rasteniyah-v-2-ch-chast-1-421591	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л.4	Фаминцын А.С.	Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://urait.ru/book/obmen-veschestv-i-prevraschenie-energii-v-rasteniyah-v-2-ch-chast-2-421622	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л.5	Калинин А.А	Физиология растений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp	Киров, ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2018
Л.6	Калинин А.А	Физиология растений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Режим доступа: https://elib.vgatu.ru/MarcWeb2/Default.asp	Киров, ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]
Э2	Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]

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	Free Commander 2009/02b

6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
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: https://elib.vgatu.ru/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.
-----	---

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем; творческие задания; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 разделе учебной 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 целью 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 тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету 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 журналов, 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 является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Физиология растений

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Физиология растений» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – индикаторов достижения компетенций (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.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №920;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология направленности (профилю) программы бакалавриата «Биоэкология»;
- 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

ПК-5 Способен применять знание биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов в профессиональной деятельности (тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский)

Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Биоэкология»

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	Основной	Заключительный
ПК-5	Б1.О.24 Физиология человека и животных Б1.В.01 Биофизика клетки Б2.В.01.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных	Б1.О.17 Биохимия Б1.В.02 Физиология растений Б1.В.04 Геохимия и геофизика биосферы Б1.В.06 Экологическая физиология Б1.В.13 Экология	Б1.В.10 Гигиена человека и животных Б1.В.17 Методы экологических исследований Б1.В.18 Теория систем ФТД.В.02 Ландшафтоведение

	умений и навыков) Экология растений с основами фитоценологии	популяций и сообществ Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды Б2.В.01.04(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Специальная по экологии Б2.В.02.01(П) Практика по профилю профессиональной деятельности	Б2.В.02(У) Научно - исследовательская работа Б2.О.04.01(П) Преддипломная практика, в том числе научно - исследовательская работа Б3.О.01.01 Подготовка к процедуре защиты 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
ПК5 Способен применять знание биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов в профессиональной деятельности (тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский)	ПК5-1 Знает: сущность и основные закономерности биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов ПК5-2 Умеет: использовать знания биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов в профессиональной деятельности	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы по дисциплине; работа в течение семестра, наличие / отсутствие задолженности по текущему	зачет

		контролю успеваемости	
--	--	--------------------------	--

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Физиология растений» применяется следующая двухбалльная шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся выполнил правильно не менее 60% заданий (15 и более из 25), что соответствует уровню сформированности компетенций не ниже первого.
«Не зачтено»	Обучающийся выполнил правильно менее 60% заданий (менее 15 из 25), что ниже порогового (первого) уровня сформированности компетенций.

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 зачету по дисциплине «Физиология растений» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

1. Предмет и задачи физиологии растений. Физиология растений как фундаментальная основа агрономических наук.
2. Цитоплазма, химический состав, структура, функции. Коллоидные свойства: состояние золя, геля. Коацервация, денатурация, коагуляция.
3. Клеточная стенка, химический состав, структура, функции. Межклетники. Свободное пространство. Апопласт. Поры. Плазмодесмы. Симпласт.
4. Структурная и функциональная организация растительной клетки. Принцип компартментации – основа осуществления физиологических и биохимических процессов.
5. Принцип регулирования физиологических процессов. Типы регуляции: генетическая, гормональная, трофическая, энергетическая, гидродинамическая
6. Проницаемость живой и мертвой протоплазмы. Жизнеспособность семян и ее определение на основе проницаемости.
7. Плазмолиз, тургор, цитолиз. Условия.
8. Методы определения осмотического давления: плазмолитический и криоскопический. Клетка как осмотическая система. Осмос. Уравнение осмотического давления.
9. Локализация ферментов в клетке. Регуляция активности ферментов.
10. Классификация ферментов.
11. Ферменты. Строение. Специфичность действия.
12. Вакуоли. Строение. Химический состав, функции.

13. Комплекс Гольджи. Строение. Химический состав. Функции. Эндоплазматическая сеть. Строение. Функции.
14. Рибосомы. Строение. Состав. Полирибосомы. Функции.
15. Макроэргические соединения клетки: АТФ, ГТФ, УТФ, ПТФ и другие. Роль в обмене веществ.
16. Митохондрии. Строение. Химический состав, функции
17. Хлоропласты. Строение. Химический состав, функции.
18. Клеточное ядро. Строение. Состав. Хромосомы. Принципы хранения наследственной информации
19. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК и виды РНК. Редупликация ДНК.
20. Мембраны. Местоположение. Гипотезы о строении. Функции.
21. Липиды, жиры, фосфатиды. Воски. Состав, местонахождение, функции.
22. Протеиды и протеины. Классификация. Функции.
23. Аминокислоты. Пептиды. Белки
24. Структура и функции белков.
25. Общее представление о фотосинтезе. Космическая роль зеленого растения по К.А.Тимирязеву. Фотосинтез – основа биоэнергетики.
26. Методы изучения фотосинтеза.
27. Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения.
28. Условия образования и разрушения хлорофилла: хлороз, этиоляция, альбинизм.
29. Оптические свойства пигментов. Спектры поглощения отдельных пигментов, вытяжек, листьев. Флюоресценция.
30. Первичные процессы фотосинтеза. Возбуждение молекулы хлорофилла. Длительность жизни молекулы в возбужденном состоянии. Энергетические уровни возбуждения. Возможность вылета электрона из молекулы хлорофилла. Миграция энергии между молекулами пигментов. Реакционные центры.
31. Фотохимические этапы. Циклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.
32. Фотохимические этапы. Нециклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.
33. Темновые реакции фотосинтеза по Кальвину (цикл C_3). Цикличность процесса.
34. Темновые реакции фотосинтеза по Хэтчу и Слэку (цикл C_4). Продуктивность растений цикла C_4 .
35. Влияние интенсивности и качества света на фотосинтез. Световые, теневыносливые и тенелюбивые растения. Физиологические особенности. Искусственное досвечивание.
36. Влияние углекислоты на фотосинтез, условий водообеспеченности и минерального питания.
37. Фотосинтез и урожай. Интенсивность фотосинтеза, листовой индекс, продуктивность фотосинтеза. Урожай биологический и хозяйственный.

38. КПД фотосинтеза. Фотосинтетически активная радиация. Использование этих показателей при программировании урожая.
39. Значение воды в жизни растений. Формы воды в клетке: свободная и связанная. Содержание в частях растений, органах, тканях в зависимости от условий.
40. Транспирация. Ее размеры. Значение.
41. Содержание золы в растениях. Состав ее в различных частях и различных возделываемых растениях. Понятие о макро- и микроэлементах. Их отличие в действии на обмен веществ.
43. Физиологическое значение азота, его роль в обмене веществ растения.
44. Физиологическое значение фосфора и серы, источники поступления элементов в растение.
45. Физиологическое значение калия и кальция. Антагонизм ионов.
46. Общая характеристика дыхания как физиологического процесса и его значение в жизни растений.

Тестовые задания по курсу «Физиология растений»

1. Хлоренхима это...

- а) проводящая ткань
- б) основная ткань
- в) латеральная ткань

2. Центральный цилиндр корня состоит из ...

- а) меристемы, луба, ксилемы
- б) эпиблемы, экзодермы, мезодермы, эндодермы
- в) ксилемы, флоэмы, перицикла, паренхимы

3. Паралельнонервное жилкование встречается у ...

- а) злаковых, осоковых
- б) лилейных, подорожниковых
- в) двудольных растений

4. В двойном оплодотворении сливаются ...

- а) антиподы, микропиле
- б) два спермия, яйцеклетка, вторичное ядро
- в) синергиды, вегетативная клетка

5. Плод капусты это ...

- а) стручок
- б) кочан
- в) коробочка

6. Выделительные ткани представлены

- а) ситовидными трубками с клетками спутницами
- б) смоляными ходами, млечниками

в) сосудами, трахеями, трахеидами

7. Клубеньки на корнях бобовых образуются благодаря ...

- а) азотфиксирующим бактериям
- б) микроскопическим грибам
- в) вирусным инфекциям

8. Какие функции выполняет лист?

- а) фотосинтез, дыхание, транспирация, вегетативное размножение, запас питательных веществ
- б) газообмен, ассимиляция, вегетация
- в) защитная, накопительная, механическая

9. Опыление бывает ...

- а) перекрестное, самоопыление
- б) прямое, косвенное
- в) ложное, собственно опыление

10. Колос это ...

- а) соцветие
- б) плод
- в) цветок злаков

11. Перидерма это ...

- а) механическая ткань
- б) покровная ткань
- в) основная ткань

12. Стебель двудольных растений в отличие от однодольных имеет ...

- а) верхушечную меристему
- б) паренхиму
- в) камбий

13. Луковица это видоизменение ...

- а) стебля
- б) корня
- в) побега

14. Корзинка это ...

- а) плод
- б) соцветие
- в) особое строение цветка

15. Померанец это ...

- а) сочный плод

- б) соцветие
- в) семя

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 такое 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 растений» проводится в форме зачета.

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков в форме зачета проводится в соответствии с критериями и шкалой, представленной в п.3. Оценка «Зачтено» выставляется обучающимся, не имеющим задолженности по текущему контролю успеваемости, написавшим контрольные работы не ниже проходного балла, а также сдавшим отчёты по лабораторным работам. Студенты, имеющие задолженность по текущему контролю успеваемости, получают зачёт только после ликвидации задолженности. Возможно проведение зачета в форме теста.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей аттестации по дисциплине

Физиология растений

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Физиология растений» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Общепрофессиональные компетенции

ПК-5 Способен применять знание биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов в профессиональной деятельности (тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский)

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Физиология 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
ПК5	ПК5-1 Знает: сущность и основные закономерности биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов ПК5-2 Умеет: использовать знания биофизических, физиологических, биогеохимических, мембранных процессов в профессиональной деятельности	Полнота знаний контролируемого материала Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Тема «Фотосинтез. Дыхание» (лекция 1-3, лабораторная работа 1-2, самостоятельная работа)	Контрольная работа по теме «Фотосинтез. Дыхание»
			Тема «Водный обмен» (лекция 4-5, лабораторная работа 3-5, самостоятельная работа)	Контрольная работа по теме «Водный обмен»
			Тема «Минеральное питание» (лекция 6-8, лабораторная работа 6-9, самостоятельная работа)	Контрольная работа по теме «Минеральное питание»

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем контрольных работ и аудиторной самостоятельной работы.

Контрольные работы оцениваются по четырёхбалльной шкале.

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	5 баллов (выполнены все задания без существенных недочётов). На вопросы даны развёрнутые, обоснованные и логичные ответы; в заданиях с выбором ответов выбраны все верные ответы, задачи решены верно; допускаются небольшие недочёты и расчётные погрешности.
«Хорошо»	4 балла (выполнено 70% - 80% заданий, имеются незначительные неточности или технические (расчётные) ошибки). В ответах на вопросы допущены неточности, не искажающие сути ответа, выбраны не все верные ответы, в задачах имеются незначительные расчётные ошибки.
«Удовлетворительно»	3 балла (выполнено 50% - 60% заданий). Ответы на теоретические вопросы неполные, либо имеются ответы не на все вопросы, в задачах допущены существенные ошибки.
«Неудовлетворительно»	количество баллов, меньшее 3 (выполнены менее 50% заданий, имеются существенные ошибки в формулировках ответов на теоретические вопросы, задачи решены неверно).

Для того, чтобы оптимизировать и сделать более эффективным процесс подготовки к контрольной работе, обучающимся рекомендуется проработать теоретическую часть с использованием вопросов для подготовки к контрольным работам по соответствующим темам, а затем решить типовой вариант контрольной работы.

Вопросы для подготовки к контрольным работам и их типовые варианты

1. Общее представление о фотосинтезе.
2. Космическая роль зеленого растения по К.А.Тимирязеву. Фотосинтез – основа биоэнергетики.
3. Методы изучения фотосинтеза.
4. Пигменты хлоропластов.
5. Методы выделения и разделения.
6. Условия образования и разрушения хлорофилла: хлороз, этиоляция, альбинизм.
7. Оптические свойства пигментов.

8. Спектры поглощения отдельных пигментов, вытяжек, листьев.
9. Флюоресценция.
10. Первичные процессы фотосинтеза.
11. Возбуждение молекулы хлорофилла.
12. Длительность жизни молекулы в возбужденном состоянии.
13. Энергетические уровни возбуждения.
14. Возможность вылета электрона из молекулы хлорофилла.
15. Миграция энергии между молекулами пигментов.
16. Реакционные центры.
17. Фотохимические этапы.
18. Циклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.
19. Фотохимические этапы.
20. Нециклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.
21. Темновые реакции фотосинтеза по Кальвину (цикл C_3). Цикличность процесса.
22. Темновые реакции фотосинтеза по Хэтчу и Слэку (цикл C_4).
23. Продуктивность растений цикла C_4 .
24. Влияние интенсивности и качества света на фотосинтез.
25. Световые, теневыносливые и тенелюбивые растения.
26. Физиологические особенности. Искусственное досвечивание.
27. Влияние углекислоты на фотосинтез, условий водообеспеченности и минерального питания.

Вариант 1

1. Общее представление о фотосинтезе. Космическая роль зеленого растения по К.А.Тимирязеву. Фотосинтез – основа биоэнергетики.
2. Методы изучения фотосинтеза.
3. Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения.

Вариант 2

1. Условия образования и разрушения хлорофилла: хлороз, этиоляция, альбинизм.
2. Оптические свойства пигментов. Спектры поглощения отдельных пигментов, вытяжек, листьев. Флюоресценция.
3. Первичные процессы фотосинтеза. Возбуждение молекулы хлорофилла. Длительность жизни молекулы в возбужденном состоянии. Энергетические уровни возбуждения. Возможность вылета электрона из молекулы хлорофилла. Миграция энергии между молекулами пигментов. Реакционные центры.

Вариант 3

1. Фотохимические этапы. Циклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.
2. Фотохимические этапы. Нециклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.

3. Темновые реакции фотосинтеза по Кальвину (цикл C_3). Цикличность процесса.

Вариант 4

1. Темновые реакции фотосинтеза по Хэтчу и Слэку (цикл C_4). Продуктивность растений цикла C_4 .

2. Влияние интенсивности и качества света на фотосинтез. Световые, теневыносливые и тенелюбивые растения. Физиологические особенности. Искусственное досвечивание.

3. Влияние углекислоты на фотосинтез, условий водообеспеченности и минерального питания.

4. Методические материалы, определяющие процедура оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации по дисциплине «Физиология растений» проводится в форме контрольных работ. Критерии и шкалы оценивания представлены в п.3.

Контрольная работа - это письменная работа, для выполнения которой отводится отдельное занятие. Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальный вариант контрольной работы, который он выполняет самостоятельно, без использования вспомогательной литературы и интернет - ресурсов. В конце занятия выполненная работа сдаётся преподавателю для проверки вместе с индивидуальным вариантом задания. Оценка оглашается преподавателем не позднее, чем на следующем занятии.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физиология растений

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	А 109 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, комплект мультимедийного оборудования с экраном, электронный стрелковый тренажер «Профессионал». Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Интерактивный Стрелковый Тренажер и свободно распространяемое программное обеспечение. 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	
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	Б-202 Библиотека Читальный зал Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 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.

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Физиология растений»

Наименование	Наличие доступа
Практикум по физиологии растений: учеб. пособие для студентов вузов по агр. 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 агр. 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