

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов
Кафедра биологии, биохимии и биотехнологий



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСХПР

Т. В. Вобликова

« 31 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

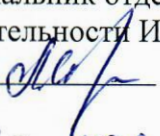
Физиология растений

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) Биология и география

СОГЛАСОВАНО

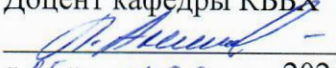
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИСХПР

 Л.П. Семкив

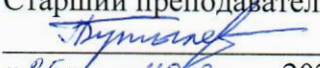
« 28 » мая 2024 г.

Разработал:

Доцент кафедры КББХ

 Л.А. Москвина
« 25 » мая 2024 г.

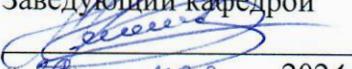
Старший преподаватель кафедры ББХБ

 А.В. Бутылёв
« 25 » мая 2024 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 42 от « 26 » мая 2024 г.

Заведующий кафедрой

 Н.Н. Максимюк
« 26 » мая 2024 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: дать сформировать компетенции студентов о области ключевых физиологических процессах, протекающих в растениях на всех структурных уровнях их организации, а также освоить практические методы наблюдения, измерения, управления ходом этих процессов.

Задачи:

- а) сформировать представление о процессах жизнедеятельности растений (водный обмен, фотосинтез, дыхание, рост и развитие и т. д.);
- б) овладеть стандартной техникой работы исследования физиологических процессов, научиться анализировать и применять на практике результаты физиологических исследований.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) Биология и география.

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающегося, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей) «Химия общая и неорганическая», «Ботаника», «Общая биология».

Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения таких учебных дисциплин, как «Учебная практика», «Производственная практика», «Биология размножения и развития», а также при выполнении выпускной квалификационной работы и прочих учебных дисциплин, предусмотренных учебными планами направления подготовки.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины: ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ПК-1 Способен совершенствовать и применять знания, необходимые при организации обучения учащихся на уровне основного, общего среднего и дополнительного образования в предметной области биологии.

ПК-3 Способен использовать знания по методике преподавания в предметной области биологии для построения учебных курсов для учащихся разного уровня в различных учебных заведениях.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	ОПК-8.1 Знать законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития; методы и технологии проведения социологического исследования.	ОПК-8.2 Уметь: применять специальные научные знания в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся в т.ч. с особыми образовательными потребностями; применять методы получения эмпирических данных.	ОПК-8.3 Владеть методами психологопедагогического исследования в предметной области; методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний; техниками проведения социологического исследования.
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.			
ПК-1 Способен совершенствовать и применять знания, необходимые при организации обучения учащихся на уровне основного, общего среднего и дополнительного образования в предметной области биологии.	ПК-1.1 Знать основные Совершенствования знаний учащихся на разных уровнях образования в предметной области биологии.	ПК-1.2 Уметь: совершенствовать и применять знания при организации учебного процесса на разных уровнях образования в предметной области биологии.	ПК-1.3 Владеть способами применения и совершенствования знаний необходимых при организации учебного процесса на уровне основного, общего среднего и дополнительного образования в предметной области биологии.
ПК-3 Способен использовать знания по методике преподавания в предметной области биологии для построения учебных курсов для учащихся разного уровня в различных учебных заведениях.	ПК-3.1 Знать способы построения новых учебных курсов в предметной области биологии для построения новых учебных курсов для учащихся различного уровня в различных учебных заведениях	ПК-3.2 Уметь разрабатывать новые учебные курсы по биологии в учебных заведениях различного уровня.	ПК-3.3 Владеть навыками проектирования и разработки новых курсов в предметной области биологии для учащихся разного уровня в различных учебных заведениях.

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		4 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	42	42
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	30	30
5. Промежуточная аттестация <i>(экзамен) (АЧ)</i>	экзамен	экзамен

4.2 Содержание учебной дисциплины

1. Водный обмен растений.
2. Фотосинтез.
3. Дыхание.
4. Минеральное питание.
5. Рост и развитие растений.
6. Приспособленность и устойчивость.
7. Обмен и транспорт органических веществ.

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1.	Водный обмен растений	2	4	4	1	4	Защита ЛР, Отчет ПЗ,КР
2.	Фотосинтез	2	4	6	1	4	Защита ЛР, Отчет ПЗ,КР
3.	Дыхание	2	2	2	1	4	Защита ЛР, Отчет по ПЗ,КР
4.	Минеральное питание	2	2	2	1	4	Защита ЛР, Отчет по ПЗ,КР
5.	Рост и развитие растений	2	2		1	6	Отчет по ПЗ,КР
6.	Приспособленность и устойчивость	2			1	4	КР
7.	Обмен и транспорт органических веществ	2				4	КР
	Промежуточная аттестация	<i>Экзамен</i>					
	ИТОГО	14	14	14	6	30	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

1. Определение осмотического давления методом плазмолиза
2. Определение сосущей силы клеток методом полосок тканей.
3. Определение интенсивности транспирации при помощи торсионных весов. Определение площади листа.
4. Определение числа устьиц. Исследование устьиц методом отпечатков (по Полаччи). Наблюдение устьичных движений под микроскопом.
5. Выделение и разделение фотосинтетических пигментов (метод Крауса). Химические свойства хлорофилла.
6. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии. Оптические свойства пигментов.
7. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода.
8. Определение содержания хлорофилла в листьях при помощи фотоколориметра.
9. Определение интенсивности фотосинтеза по изменению содержания углерода в листьях.
10. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению углекислого газа из воздуха.
11. Химический анализ золы растений.
12. Количественное определение нитратов в растениях.
13. Определение интенсивности дыхания растений по выделению углекислого газа.
14. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ: не предусмотрены учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Водный обмен растений Общая характеристика водного обмена растений. Структура и физические свойства воды. Вода – структурный компонент растительной клетки, её участие в биохимических реакциях. Специфические физические и химические свойства воды. Функции воды в биологических системах. Термодинамические показатели состояния воды. Водный потенциал биологической системы. Ближний, средний, дальний транспорт воды в растении. Транспирация, её биологическое значение. Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Водный баланс растения. (информационная лекция)	2
2.	Фотосинтез Роль фотосинтеза в биосфере. Окислительно-восстановительная функция фотосинтеза. Спектральный состав солнечного излучения. Поглощение радиации растениями; распределение радиации в фитоценозе. Общее и парциальные уравнения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата. Химизм процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Типы фиксации CO ₂ растениями (C ₃ -, C ₄ -, САМ-фотосинтез). Фотодыхание. Механизмы регуляции фотосинтеза на субклеточном, клеточном, органном уровнях и в целостном растении. Фотосинтез и первичный обмен веществ. (информационная лекция)	2
3.	Дыхание Дыхание как элемент биологического окисления. Значение дыхания в жизни растений. Отличие дыхания от химического окисления. Типы дыхательных цепей. Основная и дополнительные дыхательные цепи. Ферменты дыхания и принципы окислительного фосфорилирования. Структура, локализация, пространственная организация. Регуляция электронного транспорта в дыхательной цепи. Дыхание и вторичный обмен веществ. СО ₂ - и О ₂ -газообмен. Методы учёта дыхания. Дыхательный коэффициент. (информационная лекция)	2
4.	Минеральное питание Химический элементный состав живых организмов. Биофильные элементы и их функции. Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Корневое и некорневое питание. Распределение минеральных элементов по органам растений. Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элементов минерального питания. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений. (информационная лекция)	2
5.	Рост и развитие растений Понятие роста и развития на различных структурных уровнях организации растительного организма. Примеры роста и развития. Регуляция роста и развития внутренними (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешними (свет, температура, водообеспеченность и т.д.) факторами. Основные закономерности роста и развития. Онтогенез растений и его периодизация. Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация. Ритмы физиологических процессов. Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян. Физиология покоя семян; прекращение покоя семян. (информационная лекция)	2
6.	Приспособленность и устойчивость Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации и к факторам среды. Законы толерантности организмов. Ответная и ответно-приспособительная реакция растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений. Адаптивный потенциал растений. Физиология больного растения (патофизиология). Иммунитет растений. Физиологические механизмы устойчивости к болезням и вредителям. (информационная лекция)	2
7.	Обмен и транспорт органических веществ Поглощение растением, транспорт, распределение, перераспределение и реутилизация	2

	как основные механизмы накопления в растениях запасных метаболитов. Накопление белков в зерновках злаковых культур и формирование технологических свойств зерна и продуктов его переработки. Накопление крахмала в клубнях картофеля и формирование его кулинарных качеств. Накопление сахарозы в корнеплодах сахарной свёклы и факторы, определяющие качество и кристаллизруемость сахарного сиропа. Накопление липидов в семенах масличных культур в зависимости от комплексавнутренних и внешних факторов. .(информационная лекция)	
	ИТОГО	14

Средствами проведения занятий являются голосовые сообщения преподавателя, презентации по темам, интерактивные средства, учебные фильмы. Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо пользоваться основной литературой и дополнительной литературой, электронными ресурсами в соответствии с картой учебно-методического обеспечения дисциплины (Приложение Б). Результаты самостоятельной работы оформляются в виде конспекта лекций или реферата.

Контроль по изучению теоретической части модуля осуществляется методом проведения контрольных опросов по теме лекции или контрольных работ по объединённым темам (Приложение А).

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Осмотические явления в клетках (индивидуальная работа)	2
2.	Водный обмен. (индивидуальная работа)	2
3	Фотосинтез. (индивидуальная работа)	4
4.	Дыхание (индивидуальная работа)	2
5.	Кривые роста (индивидуальная работа)	2
6.	Минеральное питание (индивидуальная работа)	2
	ИТОГО	14

Рекомендации к проведению практических занятий.

1) Индивидуальная работа

а) Тема работы: Осмотические явления в клетках

Пример задачи для расчета:

Определите осмотическое давление клеточного сока, если известно, что температура +23°C, а изотонический раствор сахарозы для данной клетки имеет концентрацию 0,3 М.

б) Тема работы: Водный обмен

Пример задачи для расчета:

За 5 суток растение накопило 0,7 кг органического вещества и испарило за это время 30 л воды. Определить продуктивность транспирации.

в) Тема работы: Фотосинтез

Пример задачи для расчета:

За 1 ч в процессе фотосинтеза растение усвоило 250 мг углекислого газа и накопило 0,1 г сухой массы. Вычислите коэффициент эффективности фотосинтеза.

г) Тема работы: Дыхание

Пример задачи для расчета:

За 3 суток 2 кг клубней картофеля выделили 840 мг CO₂. Рассчитайте интенсивность дыхания клубней

д) Тема Минеральное питание

Определите за какое время вещество, коэффициент диффузии которого составляет $1,92 \cdot 10^{-5}$ см²/с, диффундирует и равномерно распределится в растительной клетке с диаметром 70 мкм.

г) Тема Кривые роста

Как много клеток размножиться в среде после 4 часов культивирования, если биомасса удваивается каждые 2 часа. Изначальное количество клеток в среде 10^4 клеток/мл. Сколько будет клеток через 24 и 48 часов?

Таблица 6 - Методические рекомендации по организации лабораторных работ

№	Темы лабораторных работ (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Определение осмотического давления методом плазмолиза (работа в парах)	1
2.	Определение сосущей силы клеток методом полосок тканей (работа в парах)	1
3.	Определение интенсивности транспирации при помощи торсионных весов. Определение площади листа (работа в парах)	1
4.	Определение числа устьиц. Исследование устьиц методом отпечатков (по Полаччи). Наблюдение устьичных движений под микроскопом (работа в парах)	1
5.	Выделение и разделение фотосинтетических пигментов (метод Крауса). Химические свойства хлорофилла (работа в парах)	1
6.	Разделение пигментов методом бумажной хроматографии. Оптические свойства пигментов (работа в парах)	1
7.	Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода (работа в парах)	1
8	Определение содержания хлорофилла в листьях при помощи фотоколориметра (работа в парах)	1
9	Определение интенсивности фотосинтеза по изменению содержания углерода в листьях. работа в парах)	1
10	Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению углекислого газа из воздуха (работа в парах) .	1
11	Химический анализ золы растений (работа в парах)	1
12	Количественное определение нитратов в растениях (работа в парах) .	1
13	Определение интенсивности дыхания растений по выделению углекислого газа (работа в парах).	1
14	Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян (работа в парах).	1
	ИТОГО	14

Рекомендации к проведению лабораторных работ.

Лабораторная работа – это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторной работы учащиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение лабораторных работ направлено на: обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины; формирование умений применять полученные знания в практической деятельности; развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений; выработку самостоятельности, ответственности и научной инициативы.

В ходе лабораторных работ у учащихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Лабораторные работы как вид учебной деятельности проводятся в специально оборудованных лабораториях.

Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность учащихся;
- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы.

Перед выполнением лабораторной работы проводится проверка теоретических знаний учащихся – их готовности к выполнению задания.

Форма организации учащихся при проведении лабораторных работ – работа в-парах.

Результаты выполнения лабораторных работ оформляются учащими в виде отчета, форма и содержание которого определяются соответствующими методическими указаниями. Оценки за выполнение лабораторных работ являются показателями текущей успеваемости учащихся по учебной дисциплине.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Наличие учебной аудитории	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)
2.	Программное обеспечение	Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 19.12.2018 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999. Node 1 year Educational Renewal License* Договор №148/ЕП(У)20-ВБ, 1C1C-200914-092322-497-674 от 11.09.2020 ABBYY FineReader PDF 15Business. Версия для скачивания(годовая лицензия с академической скидкой)* Договор №191/Ю от 16.11.2020 Zbrush Academic Volume License Договор №209/ЕП(У)20-ВБ от 30.11.2020 Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763 от 03.11.2020 Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных Расширенная для физического сервера Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ax000369127 от 03.11.2020 Adobe План Creative Cloud — Все приложения для высших учебных заведений — общее устройство Договор №189/ЕП (У)20-ВБ, Договор №190/ЕП (У)20-ВБ, 9A2A4D80A506D427A09A от 13.10.2020 Substance Education Договор №216/ЕП(У)20-ВБ, Договор №217/ЕП(У)20-ВБ от 16.11.2020 Zoom Договор №363/20/90/ЕП(у)20-ВБ от 04.06.2020 Антиплагиат. Вуз.* Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ от 10.02.2020 Подписка Microsoft Office 365 свободно распространяемое для вузов Adobe Acrobat свободно распространяемое Teams свободно распространяемое Skype свободно распространяемое Zoom свободно распространяемое

3.	Наличие оборудованной лаборатории	Кабинет 321. Химическая посуда, набор химических реактивов, чашки Петри, микроскопы, рефрактометр, набор ареометров, рН-метр, шкаф сушильный, термостаты, фотоэлектроколориметр, титровальный стол, вытяжной шкаф, термометры, центрифуга, весы аналитические, дистилятор
----	-----------------------------------	--

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Физиология растений»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Отчет по практическим занятиям	1. Водный обмен растений. 2. Фотосинтез. 3. Дыхание. 4. Минеральное питание. 5. Рост и развитие растений.	30	ОПК-8 ПК-1 ПК-3
2.	Защита лабораторных работ	1. Водный обмен растений. 2. Фотосинтез. 3. Дыхание. 4. Минеральное питание.	30	
3.	Контрольная работа (Тест)	1. Водный обмен растений. 2. Фотосинтез. 3. Дыхание. 4. Минеральное питание. 5. Рост и развитие растений. 6. Приспособленность и устойчивость. 7. Обмен и транспорт органических веществ.	40	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50	
	ИТОГО		150	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Отчет по практическим занятиям

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Логичная структура отчета, наличие выводов	7
Правильность расчетов, заполнения таблиц	
Самостоятельность, творческий подход при выполнении задачи	
Способность к осмыслению полученных результатов	

Пример задания:

Для выяснения физиологической роли некоторых макроэлементов (N, P, K) растения произвести посев семян в водной культуре на полном питательном растворе Кнопа и питательных растворах с исключением этих элементов питания, оценить качество полученных проростков, сделать вывод.

Таблица А.3 - Защита лабораторных работ

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество и качество проведенных исследований; способность к лабораторному анализу образцов в соответствии с предложенной методикой	14	до 15
Использование правильной профессиональной терминологии		
Наличие правильно оформленного отчета по лабораторной работе		
Демонстрация знания о методах и методике проведения лабораторного анализа		
Способность к анализу полученных результатов		
Грамотные ответы на контрольные вопросы при защите лабораторной работы		

Примерные вопросы:

1. Показатели транспирации. Влияние внешних факторов на интенсивность транспирации.
2. Классификация растений по метаболизму CO₂ в процессе фотосинтеза
3. Клетка как осмотическая система. Роль осмотического давления в жизнедеятельности клетки.
4. Различные типы взаимодействия между ионами: антагонизм, синергизм, аддитивность.
5. Сосущая сила клетки, ее роль в жизнедеятельности растения.

Полный перечень вопросов к лабораторным работам содержится в литературе [4] и [5].

Таблица А.4 – Контрольная работа (Тест)

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	1 вариант	50
Полнота ответа на поставленный вопрос		
Использование правильной профессиональной терминологии		
Демонстрация студентом понимания материала, видение связей между разделами дисциплины		

Примерные вопросы:

1. Клеточная стенка растений выполняет функции
 - А. механического каркаса и противомикробного барьера
 - Б. механического каркаса и активного транспорта веществ
 - В. механического каркаса, активного транспорта и ионного обмена
 - Г. механического каркаса и запасания питательных веществ
2. В состав матрикса клеточной стенки не входит
 - А. целлюлоза
 - Б. гемицеллюлоза
 - В. Пектины
 - Г. белки
3. Макромолекулы целлюлозы соединяются в мицеллы благодаря
 - А. Ионным взаимодействиям
 - Б. Ковалентным связям
 - В. водородным связям
 - Г. координационным взаимодействиям
4. Устойчивость молекулам белка клеточной стенки экстенсина придают
 - А. цепочки галактуроновых кислот
 - Б. цепочки арабинозы
 - В. остатки гемицеллюлоз
 - Г. все перечисленные компоненты
5. Симпласт – это
 - А. система объединенных протопластов клеток растения
 - Б. система объединенных клеточных стенок растения
 - В. система объединенного эндоплазматического ретикулула клеток растения
 - Г. система объединенных цитоплазматических мембран
6. Отличие растительной клетки от животной состоит в
 - А. наличии вакуолей
 - Б. отсутствии лизосом
 - В. отсутствии центриолей
 - Г. отсутствии микротрубочек
7. В молекулах пектинов содержится большое количество
 - А. сульфгидрильных групп
 - Б. карбонильных групп
 - В. карбоксильных групп
 - Г. аминок групп
8. Основным цементирующим веществом срединной пластинки является
 - А. пектат магния
 - Б. оксалат кальция
 - В. пектат кальция
 - Г. пектаты магния и кальция

9. Пластическое необратимое растяжение клеточной стенки растений происходит благодаря

- А. раскручиванию спиралей макромолекул целлюлозы
- Б. скольжению макромолекул целлюлозы друг относительно друга
- В. растяжению макромолекул целлюлозы
- Г. присоединению дополнительных остатков глюкозы на концах макромолекул

10. В процессе развития митохондрии количество крист

- А. уменьшается
- Б. увеличивается
- В. остается неизменным
- Г. число крист может как уменьшаться, так и увеличиваться

Таблица А.5 – Экзамен

Критерии оценки	Количество билетов
Полнота ответа на экзаменационный билет	29
Студент использует умения синтеза, анализа, может обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; знает положение теорий, факты, методы, статистику и т.д.	
Студент использует умения синтеза, анализа, может обобщать фактический и теоретический материал; знает положение теорий, факты, методы, статистику и т.д.	
У студента присутствует знание фактического материала (базовые понятия, теории, факты) со значительными пробелами или искажениями смысла.	

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого

Кафедра биологии, биохимии и биотехнологии

Учебная дисциплина «**Физиология растений**»

Направление **44.05.03 Педагогическое образование** (с двумя профилями подготовки

Направленность (профиль) **Биология и география**

Экзаменационный билет № 1

1. Клетка как основная структура и физиологическая единица растительного организма; строение растительной клетки.
2. Белки: состав, строение, классификация и роль в растении.

Принято на заседании кафедры ББХБ «___» _____ 20__ г. Протокол № ____

Заведующий кафедрой ББХБ _____ /Н.Н. Максимюк.

* Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Физиология растений»

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Кузнецов В. В. Физиология растений. Учебник для вузов. – Москва: Высшая школа, 2006. – 741 с.	10	–
2. Якушкина Н. И. Физиология растений. Учебник для вузов. – Москва: Владос, 2005. – 463 с	10	–
3. Физиология растений (под редакцией проф. Ермакова). – Москва: Академия, 2005 г. – 634 с.	15	–
4. Физиология растений: методические указания / составитель Т. М. Капитанова; Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2006.- 31 с. — URL https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-240	12	Библиотех
5. Физиология растений: лабораторный практикум / составитель А. И. Дурандин; Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2001. - 64 с.	201	–
Электронные ресурсы		
1. Фазлутдинова, А.И. Самостоятельная работа студентов по физиологии растений [Текст]: методическое пособие / А.И. Фазлутдинова, Л.М. Сафиуллина. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2019. – 49с. — URL https://e.lanbook.com/book/129835?category=7799		Лань
2. Кузнецов, В.В. Физиология растений в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 437 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-1-421153		Юрайт

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений (под ред. Н. Н. Третьякова). – Москва: КолосС, 2000.-639 с.	25	–
2. Практикум по физиологии растений: учебное пособие для вузов / В. Б. Иванов [и др.]; под редакцией В. Б. Иванова. - 2-е изд., испр. - Москва: Академия, 2004. - 139, [1] с. : ил. .	27	–
3. Полевой В.В. Физиология растений. -Москва "Высшая школа". 1989.- 464 с.	30	–

Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета *Ваша*

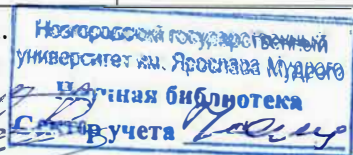
Таблица Б.3 – Информационное обеспечение модуля

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-
Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com	Договор № 37/ЕП(У)21 от 17.03.2021	

Проверено НБ НовГУ. Калинина Н.А.

24 мая 2021 г.

Зав. кафедрой ББХБ



Приложение В
(обязательное)

**Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины «Физиология растений»**

Рабочая программа актуализирована на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «06» мая 2022 г.

Разработчик: Бунинский А.В. Журинский

Зав. кафедрой Бунинский А.В.

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Таблица В.1 Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись
1.	Протокол № 10 за- седания кафедры от «06» мая 2022г.	Актуализировать материально- техническое обеспечение: п 7.2; Актуализировать таблицу Б3 –Информационное обеспечение модуля; Актуализировать таблицу 1 Приложение Б –Основная литература, п. Электронные ресурсы.	Максимюк Н.Н.	

Содержание изменений:

1. Актуализировать программное обеспечение п.7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля:

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
ABBYY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой)*	Договор №236/ЕП(Б)21-ВБ	26.10.2021
Zbrush Academic Volume License	Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD	Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера	Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз.*	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

* отечественное производство

2. Актуализировать информационное обеспечение Приложения Б

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор № 56/ЕП(У)21 от 17.12.2021	31.12.2022
Электронная библиотечная система «IPRsmart» http://www.iprbookshop.ru **	Договор № 8658/21П от 24.03.2022	31.12.2022
Электронная база данных электронной библиотечной системы «Лань» https://e.lanbook.com	Договор № СЭБ НВ-283 от 09.11.2020	31.12.2023
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 04.07.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-	в открытом доступе	-

informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/		
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-