

КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО

УНЦ «Институт биологии и медицины»

Кафедра биологии растений



2020 года

**РОБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (часть 1)**

для студентов

область знаний	<u>09 «Биология»</u>
специальность	<u>091 «Биология»</u>
образовательный уровень	<u>«Бакалавр»</u>
образовательная программа	<u>«Биология»</u>
вид дисциплины	<u>обязательная</u>

Форма обучения	<u>дневная</u>
Учебный год	<u>2020/2021</u>
Семестр	<u>4</u>
Количество кредитов ECTS	<u>2</u>
Язык преподавания, обучения и оценивания	<u>русский</u>
Форма заключительного контроля	<u>зачет</u>

Преподаватели: профессор, доктор биологических наук Таран Н.Ю.,  
профессор, доктор биологических наук Мусяенко Н.Н.

Пролонгировано: на 20\_\_/20\_\_ у.г. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ г.  
(подпись, Ф.И.О., дата)

на 20\_\_/20\_\_ у.г. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ г.  
(подпись, Ф.И.О., дата)

КИЕВ – 2020

**Разработчик:** Таран Н.Ю. д.б.н., профессор, зав. кафедры биологии растений  
Мусяенко Н.Н. д.б.н. профессор

**УТВЕРЖЕНО**

Зав. кафедры биологии растений

  
\_\_\_\_\_ (Таран Н.Ю.)

(подпись)

Протокол № 16 от «28» мая 2020г

**Одобрено научно-методической комиссией УНЦ "Институт биологии и  
медицины" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко**

Протокол № 6 от «18» 06 2020 года

Председатель научно-методической комиссии  (Скрипник Н.В.)

«18» 06 2020 года

**Цель дисциплины** - сформировать у студентов целостную систему знаний о процессах, происходящих в растительном организме, раскрыть сущность механизмов дыхания, фотосинтеза, водного обмена, роста и развития, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам, установить их взаимную связь и изменения под влиянием внешней среды, закрепить знания о физиологии растений как интегрированной науке обосновывающей механизмы регуляции продуктивности растений, биотехнологические процессы, системы интродукции, охраны окружающей среды для рационального природопользования.

## 2. Предварительные требования к овладению или выбору учебной дисциплины:

1. *Успешное освоение учебных дисциплин «Общая цитология», «Ботаника», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Основы экологии и охрана природы», «Химия биорганическая», «Гистология», «Молекулярная биология», «Физиология растений (1 часть)».*

2. *Умение применять знания по ботанике, неорганической и органической химии, молекулярной биологии, биохимии и др. учебных дисциплин для освоения новых методик, решение фитофизиологических вопросов; работать с научной литературой.*

3. *Знание базовыми умениями работы в учебной лаборатории.*

## 3. Аннотация учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Физиология растений» является обязательной дисциплиной, которая формирует у студентов целостную систему знаний о процессах, происходящих в растительном организме, раскрывает сущность этих процессов, устанавливает их взаимную связь и изменения под влиянием внешней среды, а также обосновывает механизмы регуляции продуктивности растений, биотехнологические процессы, системы интродукции и охраны окружающей среды. Как интегративная наука физиология растений использует множество классических и самые современные научно-методические подходы к познанию основ жизнедеятельности растительного организма

## 4. Задача (учебные цели)

Сформировать у соискателя образования:

1. четкое понимание физиологических процессов на уровне клетки, органа и целостного организма (их взаимосвязь и взаимное влияние), обеспечивающие жизнь растения, его рост, развитие и размножение в меняющихся условиях окружающей среды;

2. навыки владения методами и методическими приемами определения и сравнительного анализа особенностей физиологического состояния растительного организма;

3. четкое представление о современных фундаментально-научных и прикладных аспектах исследований физиологических реакций растений на уровне клетки, ткани, органа и целостного организма, области применения и значение приобретенных знаний и умений для решения конкретных задач в других фундаментальных и прикладных науках.

Согласно требованиям Стандарта высшего образования Украины (первый (бакалаврский) уровень высшего образования (седьмой уровень НРК Украина), отрасль знаний 09

«Биология», специальность 091 «Биология») дисциплина обеспечивает приобретение студентами таких качеств:

*Интегральной:*

ИК. Способность решать сложные специализированные задачи и практические проблемы в области биологии при осуществлении профессиональной деятельности или в процессе обучения, что предусматривает применение законов, теорий и методов биологической науки и характеризуется комплексностью и неопределенностью условий.

*общих:*

ОК03. Способность применять знания в практических ситуациях.

ОК04. Способность к поиску, обработке и анализу информации из различных источников.

ОК07. Способность учиться и овладевать современными знаниями.

ОК08. Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.

ОК09. Способность действовать социально ответственно и сознательно с целью сохранения окружающей среды.

*специальных (профессиональных, предметных):*

СК01. Способность применять знания и умения по математике, физике, химии и других смежных наук для решения конкретных биологических задач.

СК02. Способность демонстрировать базовые теоретические знания в области биологических наук и на грани предметных областей.

СК03. Способность исследовать различные уровни организации живого, биологические явления и процессы.

СК04. Способность осуществлять сбор, регистрацию и анализ данных с помощью соответствующих методов и технологических средств в полевых и лабораторных условиях.

СК07. Способность к анализу строения, функций, процессов жизнедеятельности, онто- и филогенеза живых организмов.

СК09. Способность анализировать результаты взаимодействия биологических систем разных уровней организации, их роли в биосфере и возможности использования в различных отраслях хозяйства, биотехнологиях, медицине и охране окружающей среды.

#### **5. Результаты обучения по дисциплине:**

Результат обучения (1 - знать; 2 - уметь; 3 – коммуникация)		Формы (и/или методы и технологии) преподавания и обучения	Методы оценивания	Процент в итоговой оценке по дисциплине
Код	Результат обучения			
	<b>Знать</b>			
1.1.	Структурную, функциональную и биохимическую организацию растительной клетки. Классификацию органелл растительной клетки, мембранные системы: плазмалемму, тонопласт, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи; вакуоли и цитоскелет растительной клетки. Структуру первичной и вторичной клеточной стенки. Плазмодесмы. Многообразие пластид и их функцию, устройство и принцип работы. Особенности строения и функции растительных биополимеров углеводной и липидной природы, лигнины, воски, кутин, суберин.	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Модульная контрольная работа	20
1.2.	Значение воды в жизнедеятельности растений,	Лекция,	Модульная	20

	молекулярную структуру и физические свойства воды, состояние и фракционный состав воды, виды воды в почвенном растворе, градиент водного потенциала, как движущую силу воды по растительному организму, симпластный и апопластный пути движения воды, работу нижнего и верхнего конечного двигателей, виды транспирации, особенности работы устьичных комплексов, строение кутикулы и чечевичек.	лабораторные занятия, самостоятельная работа	контрольная работа	
1.3.	Потребность растений в элементах минерального питания. Классификация и соотношение минеральных элементов в почве и растениях. Транспорт ионов через мембраны; движущие силы переноса ионов. Пассивный и активный транспорт ионов. Особенности азотного обмена растений. Минеральные формы азота. Молекулярно-биохимические особенности образования клубеньков и симбиотической фиксации молекулярного азота. Альтернативные пути усвоения аммонийного азота. Запасные и транспортные формы минерального и органического азота в зависимости от источника азотного питания. Накопление нитрата в тканях и его пулы. Основные соединения серы в клетке, участие в окислительно-восстановительных реакциях. Формы минерального фосфора в тканях, их содержание и функции. Содержание и распределение калия в клетке. Физиологическое значение микроэлементов,	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Модульная контрольная работа	20
1.4.	Минеральный стресс, приспособление растений к осмотическому и токсическому действию солей. Основы гетеротрофного питания растений, особенности метаболизма растений-паразитов, классификацию растений-паразитов, фитогормональные основы взаимодействия растения-паразита и растения-хозяина, методы борьбы с паразитирующими растениями, растения, паразитирующие на грибных организмах, физиологические основы растительных движений, настии, тропизмы, таксисы .	Лекция, лабораторные занятия	Модульная контрольная работа	20
	<b>Уметь</b>			
2.1.	На основе углубленных знаний анатомических особенностей строения растительной клетки применять методы анализа осмотического потенциала клеток различных экологических групп растений, вязкости цитоплазмы, функциональных изменений проницаемости мембран растительных клеток при действии различных факторов физической и химической природы.	Лекция, лабораторные занятия	Модульная контрольная работа, устные ответы, дополнения, оценивания лабораторных занятий	4
2.2.	На основе углубленных знаний	Лекция,	Модульная	4

	закономерностей протекания процессов радиального транспорта воды соотношение апопластного и симпластного пути поступления воды применить методы анализа ксилемного и флоэмного потоков, изменений транспирации и эвапорации при действии переменных режимов температуры и освещения.	лабораторные занятия	контрольная работа, устные ответы, дополнения, оценивания лабораторных занятий	
2.3.	На основе углубленных знаний закономерностей протекания процессов радиального транспорта воды соотношение апопластного и симпластного пути поступления воды применить методы анализа ксилемного и флоэмного потоков, изменений транспирации и эвапорации при действии переменных режимов температуры и освещения.	Лекция, лабораторные занятия	Модульная контрольная работа, устные ответы, дополнения, оценивания лабораторных занятий	4
2.4.	На основе углубленных знаний о применении минеральных удобрений, определять содержание нитрат-ионов в растительных тканях и провести аналитическое исследование различных комплексных соединений, применяемых в минеральном питании растений.	Лекция, лабораторные занятия	Модульная контрольная работа, устные ответы, дополнения, оценивания лабораторных занятий	4
<b>Коммуникация</b>				
3.1	Представлять результаты научного поиска, корректно вести научную дискуссию.	Лабораторные занятия	Устные ответы, дополнения, оценивание лабораторных занятий	4

## 6. Соотношение результатов обучения дисциплины с программными результатами обучения

Результаты обучения дисциплин (код)	Программные результаты обучения(название)									
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	
ПР03. Планировать, выполнять, анализировать данные и представлять результаты экспериментальных исследований в области биологии.					+	+	+	+	+	
ПР06. Применять модели, методы и данные физики, химии, экологии, математики в процессе обучения и обеспечения профессиональной деятельности.				+	+	+	+	+		
ПР07. Владеть приемами самообразования и самосовершенствования. Уметь проектировать траекторию профессионального роста и личного развития, применяя полученные знания.	+	+	+						+	
ПР08. Знать и понимать основные термины, концепции, теории и законы в области биологических наук и на границе предметных областей.	+	+	+	+					+	
ПР11. Понимать структурную организацию биологических систем на молекулярном уровне.	+	+		+		+	+			

ПР 12. Демонстрировать знание строения, процессов жизнедеятельности и функций живых организмов, понимать механизмы регуляции физиологических функций для поддержания гомеостаза биологических систем.	+	+	+	+		+	+		
ПР 14.. Анализировать взаимодействия живых организмов разных уровней филогенетического родства между собой, особенности влияния различных факторов на живые организмы и оценивать их роль в биосферных процессах трансформации веществ и энергии		+		+				+	+
ПР 18. Уметь прогнозировать эффективность и последствия реализации природоохранных мероприятий.	+			+					
ПР 24. Анализировать физико-химические свойства и функциональную роль биологических макромолекул и молекулярных комплексов живых организмов, характер взаимодействия их с ионами, молекулами и радикалами, их строение и энергетику процессов.	+			+					+
ПР 25. Решать конкретные прикладные задачи биологии соответствующими методами.					+	+	+	+	+

## 7. Схема формирования оценки.

### 7.1. Формы оценивания студентов (формы контроля):

#### - текущая оценка / контроль:

1. Модульная контрольная работа 1 – РН 1.1 – 2.4 (блок тем Раздела 1)  
– 30 баллов / 15 баллов
2. Модульная контрольная работа 2 – РН 1.1 – 2.4 (блок тем Раздела 2)  
– 30 баллов / 15 баллов
3. Оценивание лабораторных занятий, устных ответов, дополнений - РН 1.1. – 1.4, 2.1. – 2.4., 3.1. – 40 баллов / 20 баллов

#### - семестровый контроль: в форме зачета

Итоговая оценка по образовательному компоненту, итоговой формой контроля по которому установлено зачет, определяется как сумма оценок (баллов) по всем успешно оцененным результатам обучения. Оценки ниже минимального порогового уровня к итоговой оценке не добавляются.

Обязательным для получения положительной итоговой оценки (60 баллов и выше и «зачтено») является отработка и отчеты по всем лабораторным работ, сдачи контрольных работ. Передача семестрового контроля с целью улучшения положительной оценки не допускается.

### 7.2 Организация оценивания:

Контрольные работы проводятся после завершения лабораторных работ по каждой теме соответственно. Оценивание лабораторных занятий осуществляется в течение семестра.

### 7.3 Шкала соответствия оценок

Засчитано / Passed	60-100
Не засчитано / Fail	0-59



## 8. Структура учебной дисциплины. Тематический план

№ п/п	Назва тем	Количество часов			
		Лекции	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа*
1	<b>Раздел 1. Структурная и функциональная цитофизиология растений. водный режим растений.</b>	8	7		20
2	<b>Тема 1.</b> Функциональная цитофизиология, особенности растительной клетки, метаболическая компартментализация	4			
3	<b>Лабораторная работа.</b> Определение осмотического потенциала растительных клеток плазмолитическим методом. Рефрактометрическое определение концентрации сахарозы и содержание свободной воды в растительных объектах		2		
4	<b>Лабораторная работа.</b> Проницаемость мембран растительных клеток в зависимости от температуры и воздействия химических веществ		2		
5	<b>Самостоятельная работа.</b> Функциональная цитофизиология, биополимеры растительной клетки, вторичные метаболиты				10
6	<b>Тема 2.</b> Растительная клетка как открытая система, транспорт воды и веществ, радиальный (ближний) транспорт. Восходящий (дальний) транспорт воды по растительному организму	4			
7	<b>Самостоятельная работа.</b> Экологические группы растений по отношению к воде				10
8	<b>Лабораторная работа.</b> Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации в зависимости от условий среды		2		
9	<b>Модульная контрольная работа 1</b>		1		
10	<b>Раздел 2. Минеральное питание растений, Физиологические основы движения растений.</b>	6	7	2	10
11	<b>Тема 4.</b> Элементы органогены, микро и макроэлементы в питании растений. Азотное питание. Метаболизация азота. Движения растений	6			
12	<b>Лабораторная работа.</b> Исследование начальных этапов поглощения ионов корневой системой		2		
13	<b>Лабораторная работа.</b> Микрохимический анализ золы		2		
14	<b>Лабораторная работа.</b> Идентификация удобрений и определения содержания нитрат ионов в растительных объектах		2		
15	<b>Самостоятельная работа.</b> Механизмы токсичности тяжелых металлов и фиторемедиационный потенциал растений				10

16	<i>Модульная контрольная работа 2</i>		1		
17	<i>Консультации</i>			2	
18	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>30</b>

\* При наличии изменений в графике учебного процесса см. приложение 1

**Общий объем 60 час.**, в том числе:

Лекции – 14 час.

Лабораторные занятия – 14 час.

Самостоятельная работа – 30 час.

Консультации – 2 час.

### **9. Основные: (Базовые)**

1. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. К.: Либідь, 2005.
2. Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology. 3rd Edition. Sinauer Associates, 2002.
3. Buchanan B.B., Gruissem W., Jones R.L. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. 1st Edition. John Wiley & Sons, Ltd, 2015.
4. Hirons A., Thomas P. Applied Tree Biology. Wiley-Blackwell, 2018.
5. Weaver R.F. Molecular Biology 5th Edition. McGraw-Hill, 2012.
6. Медведев С.С. Физиология растений. Учебник - СПб.: БХВ-Петербург, 2014.
7. Алехина Н. Д., Балнокин Ю. В., Гавриленко В. Ф. и др. под ред. И. П. Ермакова. Физиология растений. Москва. «Academia», 2007.
8. Войцехівська О.В., Капустян А.В., Косик О.І. та ін. За заг. ред. Т.В. Паршикової. Фізіологія рослин: практикум. Луцьк: Терен, 2010.
9. Ганс-Вальтер Хелдт. Биохимия растений; пер. с англ. М. А. Брейгиной [и др.] ; под. ред. А. М. Носова, В. В. Чуба. Бином, 2014.
10. Мусієнко М. М. Екологія рослин. К.: Либідь, 2006.

### **Дополнительные:**

1. Richard Crang, Sheila Lyons-Sobaski. Robert Wise Plant Anatomy. A Concept-Based Approach to the Structure of Seed Plants. – Springer Nature Switzerland AG, 2018.
2. Полевой В.В, Физиология растений. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Ladizinskij G. Plant Evolution under Domestication. – Springer Science+Business Media Dordrecht, 1998.
4. Peter Nick and Zdeněk Opatrný. Applied Plant Cell Biology Cellular Tools and Approaches for Plant Biotechnology. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014.
5. Jitendra Kumar, Aditya Pratap and Shiv Kumar. Phenomics in Crop Plants: Trends, Options and Limitations. – Springer India, 2015.
6. Roberto Fritsche-Neto and Aluizio Borém Phenomics. How Next-Generation Phenotyping is Revolutionizing Plant Breeding. – Springer International Publishing Switzerland, 2015.
7. Jennifer Normanly. High-Throughput Phenotyping in Plants Methods and Protocols. – Springer Science+Business Media, LLC, 2012.

### **10. Дополнительные ресурсы:**

1. <https://plantstress.com/>
2. <http://6e.plantphys.net/>
3. <http://www.plantcell.org/content/teaching-tools-plant-biology>

4. <http://www.plantphysiol.org/>
5. <http://www.plantcell.org/>
6. <https://aspb.org/>
7. <https://fesp.org/>
8. <https://phytobiomesalliance.org/>
9. <https://www.plant-phenotyping-network.eu/>
10. <https://www.wheatinitiative.org/>