



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

(подпись)

Галышева Ю.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 12 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Биохимии, микробиологии и биотехнологии  
(название кафедры)

(подпись)

Костецкий Э.Я.  
(Ф.И.О.)

« 12 » сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология растений

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5, 6  
лекции 27/18 час.  
практические занятия 0 час.  
лабораторные работы 36/36 час.  
в том числе с использованием МАО лек.      / пр.      / лаб.      час.  
в том числе в электронной форме лек.      / пр.      / лаб.      час.  
всего часов аудиторной нагрузки 117 час.  
в том числе с использованием МАО      час.  
в том числе в электронной форме      час.  
самостоятельная работа 9/18 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36/0 час.  
контрольные работы (количество) нет  
курсовая работа / курсовой проект      семестр  
зачет 6 семестр  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии  
протокол № 1 от « 12 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой: д.б.н. Э.Я. Костецкий

Составитель: к.б.н., доцент Л.А. Помазёноква

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 06.03.01 «Biology».**

**Study profile** Biology

**Course title:** Plant physiology

**Variable part of Block,** 5 credits

**Instructor:** Pomazenkova L.A.

**At the beginning of the course a student should be able to:** Readiness to perform standard basic procedures for providing individual and group organization. Readiness to apply the basic knowledge of biological sciences, obtained in the previous level of education.

### **Learning outcomes:**

OPC-5 – The ability to apply knowledge of the principles of cellular organization of biological objects, biophysical and biochemical bases, membrane processes and molecular mechanisms of life.

PC-3 – The ability to master modern methods of research of biological objects; master the methods of theoretical and experimental research in the field of marine biology and environmental assessment.

PC-6 – The ability to apply modern methods of processing, analysis and synthesis of field, production and laboratory biological information, rules for the preparation of scientific and technical projects and reports

**Course description:** Discipline forms a systematic view of biochemistry and physiology of plant. The content of the discipline covers the following range of issues: transport and translocation of water and solutes, water and plant cells, water balance of plants, mineral nutrition, solute transport, photosynthesis, respiration, assimilation of mineral nutrients, secondary metabolites and plant defense, phytohormones, cell walls, growth and development, phytochrome and light control of plant development, the control of flowering, stress physiology.

### **Main course literature:**

1. Medvedev S.S. Fiziologiya rastenij [Plant physiology]. Saint-Petersburg: Izd-vo SPb. un-ta, 2012.-336 p., (rus) Access:

[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/medvedev2012\\_fiziologiya\\_rasteniy.pdf](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/medvedev2012_fiziologiya_rasteniy.pdf)

2. Rogozhin V.V. Biohimiya rastenij [Biochemistry of plants]. Moscow: "GIORD", 2012.-432 p., (rus) Access: <https://e.lanbook.com/book/58741>

3. Lazarevich S. V., Moiseev V. P., Duktova N. A. Botanika i fiziologiya rastenij [Botany and physiology of plants]. Rostov-on-Don: Feniks, 2015.-430 p. (rus) Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:823664&theme=FEFU>

4. Komov V. P., Shvedova V. N. Biohimiya: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata [Biochemia]. Moskva: YUrajt, 2015,- 640 p. (rus)  
Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784604&theme=FEFU>

**Form of final control:** exam-5 semester/pass-fail exam- 6 semester.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физиология растений»**

Дисциплина «Физиология растений» предназначена студентам 3-го курса направления подготовки 06.03.01 «Биология». Образовательная программа «Биология». Относится Б1.В – вариативной часть (Б1.В.02.02).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачётные единицы (180 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (27 ч (5 семестр) и 18 ч (6 семестр), лабораторные занятия (36 ч (5 семестр); 36 ч (6 семестр), самостоятельная работа (27 ч).

Дисциплина «Физиология растений» является вариативной естественнонаучной дисциплиной при подготовке студентов направления подготовки «Биология», раскрывает следующие фундаментальные вопросы: фотосинтез, дыхание, минеральное питание, транспорт воды и минеральных веществ по растению, фитогормоны, устойчивость растений к стрессам, сигнальные пути регуляции функции клетки, рост и развитие растений, биогенез клеточных структур, вторичный метаболизм. Особое внимание уделяется биохимии растений.

Дисциплина «Физиология растений» логически и содержательно связана с другими дисциплинами образовательной программы «Молекулярно-клеточные системы и биотехнологии». Для формирования целостного представления о физиологии растений студенту необходимы знания следующих предшествующих дисциплин бакалавриата: «Биохимия и молекулярная биология», «Ботаника», «Органическая химия», «Общая биология», «Биофизика», «Введение в биотехнологию».

Достоинством представленного УМКД «Физиология растений» является пакет материалов, комплементарно сочетающий теоретические материалы и практические задания с целью более глубокого осмысления данного курса.

**Цель** - сформировать у студентов представление о закономерностях жизнедеятельности растений, биохимических, молекулярных и генетических основах взаимозависимости сложных функций и механизмов их регуляции в системе целого организма, профессиональные первичные навыки лабораторного анализа и постановки эксперимента в ходе изучения растительных организмов.

### **Задачи:**

- Сформировать у студентов знания по следующим вопросам: фотосинтез, дыхание, минеральное питание, транспорт воды и минеральных веществ по растению, фитогормоны, устойчивость растений к стрессам,

сигнальные пути регуляции функции клетки, рост и развитие растений, биогенез клеточных структур, вторичный метаболизм.

- Сформировать у студентов следующие умения: без особых затруднений формулировать ответы на основные вопросы, связанные с физиологией человека; ориентироваться в основных современных теориях и учениях по физиологии человека.

Для успешного изучения дисциплины «Физиология растений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-2 Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности.
- ОПК-3 Владение базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.
- ОПК-4 Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знание механизмов гомеостатической регуляции; владеть основными физиологическими.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5-способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов	Знает	современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.
	Умеет	использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.
	Владеет	навыками использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-3-способностью освоить современные методы исследований	Знает	Основные методы, применяемые для исследования физиологии растений
	Умеет	Умеет использовать метод адекватный для

биологических объектов; овладеть методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды		решения поставленной задачи
	Владеет	Владеет практическими навыками работы
ПК-6 -способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает	Принципы, лежащие в основе метода
	Умеет	Анализировать полученный результат
	Владеет	Навыками составления научно-технических проектов и отчетов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физиология растений» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: на лекциях – презентации с визуализацией узловых моментов изучаемого материала и моментами беседы; на лабораторных занятиях – дискуссии по проблемным вопросам.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Семестр 5 (27 час).**

**Раздел I. Введение в физиологию растений. Растительная клетка (4 час.)**

**Тема 1. Становление физиологии растений как науки ( 1 час.)**

Основные научные труды.

**Тема 2. Предмет физиологии растений (1 час.)**

Уровни организации растительного организма. Методологические подходы изучения жизнедеятельности растений.

**Тема 3. Физиология и биохимия растительной клетки (2час.)**

Строение клетки: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро, митохондрии, хлоропласты, вакуоль, аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум, лизосомы, рибосомы. Основные физиологические функции структурных компонентов клетки. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия и осмос. Клетка как осмотическая система.

**Раздел II. Минеральное питание и водный обмен растений (11 час.)**

#### **Тема 4. Водный обмен растений (2час.).**

Физические и химические свойства воды. Распределение воды в клетке и в организме. Водный баланс растений. Транспирация. Лист как орган транспирации. Корневая система как орган поглощения воды. Основные двигатели водного тока. Передвижение воды по сосудам ксилемы. Водный обмен у растений разных экологических групп.

#### **Тема 5. Транспирация (2 час).**

Типы транспирации. Строение устьиц. Регуляция устьичных движений.

#### **Тема 6. Минеральное питание (4час.).**

Физиолого-биохимическая роль элементов минерального питания (углерода, азота, фосфора, серы, калия, кальция, кремния, микроэлементов). Поступление минеральных солей через корневую систему. Поступление и превращения соединений азота в растениях. Почва как источник питательных веществ. Применение удобрений.

#### **Тема 7. Гетеротрофный способ питания у растений (1час).**

Сапрофиты. Паразиты. Насекомоядные растения. Гетеротрофный способ питания за счет собственных органических веществ.

#### **Тема 8. Транспорт веществ по растению (2час).**

Передвижение элементов минерального питания (восходящий ток). Круговорот минеральных веществ в растении. Реутилизация. Особенности передвижения ассимилятов по растению.

### **Раздел III. Фотосинтез (8 час.)**

#### **Тема 9. Общее представление о фотосинтезе (2 час.).**

История формирования представлений о фотосинтезе. Хлоропласты. Химический состав и строение. Пигменты фотосинтеза. Химические и физические свойства хлорофилла. Каротиноиды. Фикобилины. Пигмент белковые комплексы. Перенос энергии света на фотосистемы.

#### **Тема 10. Световая и темновая стадии фотосинтеза (6 час.).**

Световая фаза фотосинтеза. Происхождение кислорода при фотосинтезе. Циклический и нециклический транспорт электронов. Фотосинтетическое фосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза. С3 – путь фотосинтеза (цикл Кальвина), С4 – путь фотосинтеза (цикл Хетча и Слэка), САМ-путь фотосинтеза. Фотодыхание

### **Раздел IV. Дыхание (4 час.)**

#### **Тема 11. Брожение и дыхание растений (4 час.).**

Брожение. Начальный этап изучения дыхания. Оксиредуктазы. Субстраты дыхания. Пути дыхательного обмена: гликолитический путь, апотомический путь, прямое окисление сахаров. Дыхательная электронтранспортная цепь и окислительное фосфорилирование. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена.

### **Семестр 6 (18 час).**

#### **Раздел I. Онтогенез растительной клетки (2 час.).**

#### **Тема 1. Онтогенез растительной клетки (2 час.).**



Особенности дифференцировки и роста клеток. Регуляция клеточного цикла. Биогенез клеточных структур

## **Раздел II. Рост и развитие растений (8 час.)**

### **Тема 12. Фитогормоны (4 час.).**

Фитогормоны: ауксины, гиббереллины, цитокинины, брассины, абсцизовая кислота, этилен. Использование синтетических регуляторов роста в растениеводстве.

### **Тема 13. Рост и развитие растений (4 час.).**

Этапы онтогенеза высших растений. Типы роста органов растения. Культура изолированных тканей. Развитие растений. Этапы развития. Апоптоз. Половое размножение: инициация цветения, детерминация пола, развитие цветка, опыление и оплодотворение, развитие семян и плодов. Вегетативное размножение.

## **Раздел III. Стрессоустойчивость растений (8час.).**

### **Тема 2. Основы и механизмы устойчивости растений (2час.).**

Физиологические основы стресса растений. Система антиоксидантной защиты. Засухоустойчивость. Устойчивость к высоким и низким температурам. Солеустойчивость. Устойчивость к затоплению.

### **Тема 3. Устойчивость растений к патогенам (2часов).**

Теории иммунитета растений. Роль вторичных метаболитов в защитных механизмах.

### **Тема 4. Вторичные метаболиты растений (2час.).**

Вторичные метаболиты. Алкалоиды, фенольные соединения, терпены (изопреноиды), минорные метаболиты. Строение, классификация, биосинтез и функции.

### **Тема 5. Движения растений (2час.).**

Способы движения. Локомоторный способ движения у жгутиковых: таксисы, механизм движения жгутиков. Верхушечный рост. Ростовые движения: движение за счет роста растяжением, тропизмы, ростовые настии, круговые нутации. Тургорные обратимые движения. Эволюция способов движения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Семестр5. Лабораторные работы (36 час.)**

Лабораторная работа №1. Явление плазмолиза и деплазмолиза. Определение осмотического давления клеточного сока плазмолитическим методом (4 час.)

Лабораторная работа №2. Проницаемость протоплазмы (4 час.)

Лабораторная работа №3. Растительная клетка. Контрольный семинар (4 час.)

Лабораторная работа №4. Водный обмен. Определение интенсивности транспирации. Наблюдение за устьичными движениями под микроскопом (4 час.)

Лабораторная работа №5. Минеральное питание растений. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корней методом Сабина - Колосова (4 час.)

Лабораторная работа №6. Изучение химических и оптических свойств растительных пигментов (2 час.)

Лабораторная работа №7. Разделение пигментов методом хроматографии (2 час)

Лабораторная работа №8. Количественное определение хлорофилла в листьях (4 час)

Лабораторное занятие №9. Фотосинтез. Контрольный семинар (4 час).

Лабораторное занятие №10. Дыхание. Контрольный семинар (4 час).

### **Семестр 6. Лабораторные работы (36 час.).**

Лабораторная работа №1. Онтогенез растительной клетки. Контрольный семинар (4 час.)

Лабораторная работа №2. Фитогормоны (8 час.)

Лабораторная работа №3. Рост и развитие растений. Контрольный семинар (4 час.)

Лабораторная работа №4. Стрессоустойчивость у растений (8 час.)

Лабораторная работа №5. Иммуитет растений. Контрольный семинар (4 час.)

Лабораторная работа №6. Современная биотехнология растений (4 час.)

Лабораторная работа №7. Решение задач (4 час).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методология научных исследований в биологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>5 семестр</b>					
1	<b>Раздел I. Введение в физиологию растений (4час.)</b>	ОПК-5	знает	УО	Вопросы к экзамену
			умеет	ЛР-1-3	
			владеет	ЛР-1-3	
	<b>Раздел II. Минеральное питание и водный обмен растений (11час.)</b>	ПК-3,ПК-6	Знает	УО	Вопросы к экзамену
			Умеет	ЛР-4-5	
			Владеет	ЛР-4-5	
	<b>Раздел III. Фотосинтез (8час.)</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы к экзамену
			умеет	ЛР-6-9	
			владеет	ЛР-6-9	
	<b>Раздел IV. Дыхание (4час.)</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы к экзамену
			умеет	ЛР-10	
			владеет	ЛР-10	
<b>6 семестр</b>					
	<b>Раздел 1. Онтогенез растительной клетки (2 час.).</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР-1	
			владеет	ЛР-1	
	<b>Раздел II. Рост и</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы зачету

	<b>развитие (8 часов)</b>		умеет	ЛР-2-3	
			владеет	ЛР-2-3	
	<b>Раздел III. Стрессоустойчивость у растений</b>	ПК-3,ПК-6, ОПК-5	знает	УО	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР-4-7	
			владеет	ЛР-4-7	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Медведев С.С. Физиология растений. Учебник. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2012, 336 с.  
[http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/medvedev2012\\_fiziologiya\\_rasteniy.pdf](http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/medvedev2012_fiziologiya_rasteniy.pdf)
2. Рогожин В.В. Биохимия растений Издательство "ГИОРД". 2012, 432 с.  
<https://e.lanbook.com/book/58741>
3. Лазаревич С. В., Моисеев В. П., Дуктова Н. А. Ботаника и физиология растений. Ростов-на-Дону : Феникс. 2015, 430с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:823664&theme=FEFU>
4. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия: учебник для академического бакалавриата. Москва : Юрайт. 2015, 640 с  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784604&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Физиология растений. Под ред. проф. Ермакова И.П. М.: Академия. 2007, 446с.  
<http://fizrast.ru/skachat.html>
2. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Академия. 2005, 345с.  
<http://fizrast.ru/skachat.html>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по работе с литературой. Определитесь со списком литературы, доступной вам. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать

те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

При изучении материалов по физиологии старайтесь пользоваться и электронными ресурсами в том числе и на английском языке.

Методические указания по подготовке к лабораторным работам. Поскольку лабораторная работа является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. На каждой лабораторной работе будет проводиться устный опрос по теоретическому материалу лекции, соответствующей теме данного занятия. После беседы проводится краткое обсуждение с дополнениями, поправками в виде вопросов – ответов или дополнительных выступлений. Оценивается как качество ответа, так и активность участников дискуссии.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная лекционная аудитория с мультимедийным проектором и экраном для презентаций докладов. Лаборатория для проведения практических занятий. Общелабораторная посуда и оборудование. Микроскопы, центрифуги, электрические плиты, тепловентиляторы, Фотоколориметр.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Физиология растений»  
Направление подготовки 06.03.01 Биология  
профиль «Биология»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2018**



Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной и научной литературой;
- 2) оформление лабораторных работ

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения практических (семинарских) занятий.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	5 семестр	Изучение рекомендуемой литературы, оформление лабораторных работ	9	Выполнение лабораторных работ, устные опросы на лабораторных работах по вопросам экзамена
2	6 семестр	Изучение рекомендуемой литературы, оформление лабораторных работ	21	Выполнение лабораторных работ, устные опросы на лабораторных работах по вопросам зачета

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Лабораторные занятия по дисциплине требуют не только технического выполнения работы, но и теоретической отработки материала. Лабораторные работы логично связаны с лекционным материалом, поэтому на соответствующих лабораторных работах предусмотрены устные опросы по вопросам к экзамену (5 семестр) или зачету(6 семестр).

### **Методические указания к работе с литературой**

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких либо комментариев и анализа.

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Физиология растений»**  
**Направление подготовки 06.03.01 Биология**  
**Профиль «Биология»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5-способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов	Знает	современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.
	Умеет	использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.
	Владеет	навыками использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-3-способностью освоить современные методы исследований биологических объектов; овладеть методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды	Знает	Основные методы, применяемые для исследования физиологии растений
	Умеет	Умеет использовать метод адекватный для решения поставленной задачи
	Владеет	Владеет практическими навыками работы
ПК-6 -способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает	Принципы, лежащие в основе метода
	Умеет	Анализировать полученный результат
	Владеет	Навыками составления научно-технических проектов и отчетов

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>5 семестр</b>					
1	<b>Раздел I. Введение в физиологию растений (4час.)</b>	ОПК-5	знает	УО	Вопросы к экзамену
			умеет	ЛР-1-3	
			владеет	ЛР-1-3	
	<b>Раздел II. Минеральное питание и водный обмен растений (11час.)</b>	ПК-3,ПК-6	Знает	УО	Вопросы к экзамену
			Умеет	ЛР-4-5	
			Владеет	ЛР-4-5	
	<b>Раздел III. Фотосинтез (8час.)</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы к экзамену
			умеет	ЛР-6-9	
			владеет	ЛР-6-9	
	<b>Раздел IV. Дыхание (4час.)</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы к экзамену
			умеет	ЛР-10	
			владеет	ЛР-10	
<b>6 семестр</b>					
	<b>Раздел 1. Онтогенез растительной клетки (2 час.).</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР-1	
			владеет	ЛР-1	
	<b>Раздел II. Рост и развитие (8 часов)</b>	ПК-3,ПК-6	знает	УО	Вопросы зачету
			умеет	ЛР-2-3	

			владеет	ЛР-2-3	
	<b>Раздел III. Стрессоустойчивость у растений</b>	ПК-3,ПК-6, ОПК-5	знает	УО	Вопросы к зачету
			умеет	ЛР-4-7	
			владеет	ЛР-4-7	

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-5- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов	Знает	современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.
	Умеет	использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Дает аргументированный ответ	Аргументировать свой ответ на устном опросе, в водах к лабораторным работам и итоговой аттестации
	Владеет	навыками использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Навыками обращения с общелабораторным оборудованием и посудой	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
ПК-3 владение базовыми представлениями об основных	Знает	основные понятия и методы геномики и протеомики; современные	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа

закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике		направления и решаемые задачи в области геномики, протеомики	дополнительной литературы, знание и понимание терминов	полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.
	Умеет	использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области геномики и протеомики; излагать и критически анализировать получаемую информацию	Обращаться с общелабораторным оборудованием и посудой	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
	Владеет	современными методологиями и стратегиями исследований в области геномики и других омик.	Способность сформулировать выводы к поставленным задачам на лабораторных работах	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
ПК-6 способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составлен		современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.

ия научно- техническ их проектов и отчетов				
		использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Дает аргументированный ответ	Аргументировать свой ответ на устном опросе, в водах к лабораторным работам и итоговой аттестации
		навыками использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Навыками обращения с общелабораторным оборудованием и посудой	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
		основные понятия и методы геномики и протеомики; современные направления и решаемые задачи в области геномики, протеомики	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

«Отлично» выставляется, если студент в ответах на все вопросы экзамена/зачета дает правильные ответы, демонстрирует владение материалом



лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов, зачтены все лабораторные работы.

«Хорошо» выставляется, если студент в ответах на все вопросы контрольной работы экзамена/зачета дает правильные ответы, демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, но не всегда ответы аргументированы. Не отвечает на дополнительные вопросы. Не имеет задолженностей по лабораторным работам

«Удовлетворительно» выставляется, если ответы на вопросы экзамена или зачета носят фрагментарный характер, ответы не всегда носят логический характер, допускаются не полные формулировки терминов. Есть 1-2 задолженности по лабораторным работам.

«Неудовлетворительно» ставится, если студент не владеет материалом по всем вопросам, отсутствуют логические связи в ответах.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену (5 семестр)**

- 1 Строение вторичной клеточной стенки.
- 2 Строение и функции целлюлозы.
- 3 Строение и функции пектиновых компонентов.
- 4 Строение и функции гемицеллюлоз.
- 5 Строение и функции лигнина и суберина.
- 6 Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.
- 7 Транспирация. Строение устьиц, регуляция устьичных движений.
- 8 Корневая система как орган поглощения воды.  
Круговорот азота в природе, доступные для растений формы азота. Химическая и биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы.
- 9 Аммонификация
- 10 Нитрификация
- 11 Денитрификация
- 12 Пути ассимиляции аммиака в растении.
- 13 Редукция нитрата.
- 14 Круговорот серы и фосфора
- 15 Гетеротрофный способ питания у растений. Типы гетеротрофного питания, значение.
- 16 Хемосинтез. Принцип, распространение, роль хемосинтетиков
- 17 Флоэма. Строение, морфогенез, функция.
- 18 Ксилема. Строение, морфогенез, функция.
- 20 Строение и функции каллозы.
- 21 Функции Ф-белков (Phloem proteins) и форисом.
- 22 Типы секреции.
- 23 С3-путь фотосинтеза или цикл Кальвина.
- 24 С4-путь фотосинтеза или цикл Хетча и Слэка.
- 25 Фотодыхание. Схема, физиологическая роль.
- 26 Фотосинтез по типу толстянковых (суккулентов).

- 27 Влияние внутренних и внешних факторов на процесс фотосинтеза.
- 28 Строение и функции рибулозобисфосфаткарбоксилазы.
- 29 Поглощение света и возбуждение хлорофилла. Строение антенных комплексов.
- 30 Фотосистемы.
- 31 Строение и функции каротиноидов.
- 32 Хлорофиллы, строение и свойства.
- 33 Строение и функции фикобилинов.
- 34 Брожение. Типы, продукты брожения, распространение.
- 35 Глиоксилатный цикл.
- 36 Апотомический путь и прямое окисление сахаров при дыхании.
- 37 Оксиредуктазы.
- 38 Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена растений.
- 39 Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.
- 40 Строение и функции ауксинов.
- 41 Строение и функции гиббереллинов.
- 42 Строение и функции цитокининов.
- 43 Строение и функции жасмонатов.
- 44 Строение и функции брассикостероидов.
- 45 Строение и функции этилена.
- 46 Регенерация у растений.
- 47 Периодичность роста растений.
- 48 Влияние факторов внешней среды на рост растений. Фитохром
- 49 Особенности роста растительных клеток.
- 50 Яровизация.
- 51 Тропизмы.

#### **Вопросы к зачету (Семестр 6 )**

- 1 Ростовые насти.
- 2 Тургорные обратимые движения у растений.
- 3 Циклоаденилатная, сигнальная система.
- 4 MAP-киназная сигнальная система.
- 5 Фосфатидокислотная сигнальная система.
- 6 Кальциевая сигнальная система.
- 7 Липоксигеназная сигнальная система.
- 8 НАДФ-Н-оксидазная (супероксидсинтазная) и NO-синтазная сигнальные системы.
- 9 Устойчивость растений к патогенам.
- 10 Газоустойчивость растений.
- 11 Радиоустойчивость растений.
- 12 Засухоустойчивость растений.
- 13 Солеустойчивость растений.
- 14 Устойчивость растений к недостатку кислорода.
- 15 Устойчивость растений к низким и высоким температурам.
- 16 Вторичные метаболиты. Классификация и функции.
- 17 Алкалоиды. Строение, классификация, биосинтез и функции.
- 18 Терпены (изопреноиды). Строение, классификация, биосинтез и функции.
- 19 Фенольные соединения. Строение, классификация, биосинтез и функции.
- 20 Минорные вторичные метаболиты.

- Деление растительных клеток. Образование фрагмопласта. Функция клатрина.
- 21 Неэквивалентный цитокинез.
  - 22 Дифференцировка клеток
  - 23 Функция PIN-белков.
  - 24 Геном и белоксинтезирующая система пластид
  - 25 Строение и белоксинтезирующий аппарат растительных митохондрий
  - 26 Типы пластид и их формирование
  - 27 Транспорт и сортировка белков в эукариотической клетке
  - 28 Механизм импорта белков в ядро. Ядерный поровый комплекс
  - 29 Контроль синтеза белка. Шапероны.
  - 30 Циклоденилатная, сигнальная система.
  - 31 MAP-киназная сигнальная система.
  - 32 Фосфатидокислотная сигнальная система.
  - 33 Кальциевая сигнальная система.
  - 34 Липоксигеназная сигнальная система.
  - 35 НАДФ-Н-оксидазная (супероксидсинтазная) и NO-синтазная сигнальные системы.
  - 36 Устойчивость растений к патогенам.

### **Образец экзаменационного билета**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**

**Школа естественных наук**

ООП 06.03.01 «Биология»

шифр, название направления подготовки (специальности)

Дисциплина Физиология Растений

Форма обучения очная

Семестр осенний 2017-2018 учебного года  
осенний, весенний

Реализующая кафедра: кафедра биохимии, микробиологии и  
биотехнологии

**Экзаменационный билет № 1**

1. Строение вторичной клеточной стенки.
2. Корневая система как орган поглощения воды.
3. C4-путь фотосинтеза или цикл Хемча и Слэка.

Зав. кафедрой

Э.Я. Костецкий

Преподаватель

Л.А. Давыдова