

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Физиология растений

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.03.01\_2023\_113.plx  
06.03.01 Биология  
Биоэкология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 62

самостоятельная работа 35,7

часов на контроль 43,6

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты 5

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		13 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	12	12	26	26
Лабораторные	18	18	18	18	36	36
Консультации (для студента)	0,7	0,7	0,6	0,6	1,3	1,3
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,25	0,25	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом			1	1	1	1
Итого ауд.	32	32	30	30	62	62
Контактная работа	32,85	32,85	31,85	31,85	64,7	64,7
Сам. работа	30,3	30,3	5,4	5,4	35,7	35,7
Часы на контроль	8,85	8,85	34,75	34,75	43,6	43,6
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Куриленко Т.К.



Рабочая программа дисциплины

**Физиология растений**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 09.03.2023 протокол № 7

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<b>Цели:</b> Владение знаниями процессов жизнедеятельности и физиологическими методами анализа растительного организма
1.2	<b>Задачи:</b> - изучение физиологии и биохимии растительной клетки; - освоение сущности физиологических процессов растений; - рассмотрение основных закономерностей роста и развития; - изучение физиологических основ приспособления и устойчивости растений к условиям среды; - овладение методами анализа растительного организма.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Почвоведение с основами растениеводства
2.1.2	Общая биология
2.1.3	Химия
2.1.4	Ботаника
2.1.5	Цитология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Экология растений
2.2.2	Генетика и селекция
2.2.3	Биологическая химия и молекулярная биология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</b>	
<b>ИД-1.ОПК-2: Знает принципы структурно-функциональной организации живых объектов.</b>	
Знает сущность физиологических процессов, происходящих в растительном организме, их взаимосвязь и регуляцию, зависимость от условий окружающей среды;	
<b>ИД-2.ОПК-2: Осуществляет выбор методов для решения исследовательских задач.</b>	
Осуществляет выбор методов для решения исследовательских задач в области физиологии растений	
<b>ИД-3.ОПК-2: Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.</b>	
Применяет экспериментальные методы для оценки физиологического состояния растительного организма.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Введение /Лек/	5	0,5	ИД-1.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	вопросы к экзамену тест
1.2	Физиология растительной клетки /Лек/	5	2,5	ИД-1.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	вопросы к экзамену тест
1.3	Водный режим растений /Лек/	5	4	ИД-1.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	вопросы к экзамену тест

1.4	Фотосинтез /Лек/	5	7	ИД-1.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	вопросы к экзамену тест
1.5	Минеральное питание растений /Лек/	6	4	ИД-1.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	вопросы к экзамену тест
1.6	Рост и развитие растений /Лек/	6	6	ИД-1.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	вопросы к экзамену тест
1.7	Приспособление и устойчивость растений /Лек/	6	2	ИД-1.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	вопросы к экзамену тест
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>							
2.1	Физиология растительной клетки /Лаб/	5	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
2.2	Водный режим растений /Лаб/	5	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
2.3	Фотосинтез /Лаб/	5	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
2.4	Минеральное питание растений /Лаб/	6	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
2.5	Дыхание растений /Лаб/	6	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
2.6	Рост и развитие растений /Лаб/	6	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
2.7	Устойчивость растений /Лаб/	6	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Физиология растительной клетки /Ср/	5	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
3.2	Водный режим растений /Ср/	5	4,3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
3.3	Фотосинтез /Ср/	5	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к

3.4	Дыхание растений /Ср/	6	5,4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
3.5	Рост и развитие растений /Ср/	5	7	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
3.6	Устойчивость растений /Ср/	5	5	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	тетрадь для лабораторно-практических занятий, вопросы к
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	34,75	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Контроль СР /КСРАтт/	6	0,25	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Контактная работа /КонсЭж/	6	1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 5. Консультации</b>							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	0,6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
6.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	5	8,85	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
6.2	Контактная работа /КСРАтт/	5	0,15	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 7. Консультации</b>							
7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	0,7	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Физиология растений.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в виде тестовых заданий, тетради для лабораторно-практических занятий, коллоквиума и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

**5.2. Оценочные средства для текущего контроля**

Примерные тесты для входного контроля.

1. Укажите неверное утверждение. Отличительными особенностями зеленых растений является то, что:
  - а) они способны использовать в качестве источника энергии электромагнитную энергию света и преобразовывать ее в свободную энергию различных химических соединений. Это позволяет зеленым растениям использовать в качестве источника пищи различные неорганические соединения;
  - б) в отличие от животных они обладают исключительно высоко развитой поверхностью;
  - в) рост, ветвление продолжаются на протяжении почти всей жизни растительного организма благодаря наличию молодой, физиологически очень активной ткани – меристемы, т.е. растения обладают практически неограниченным ростом;
  - г) к замечательным свойствам высших растений относится способность любой клетки растения к реституции, т. е. ее способность при культивировании в синтетической питательной среде к воспроизведению цельного растения.
2. Какой органоид имеет две мембраны?
  - а) вакуоль
  - б) пероксисома
  - в) митохондрия
  - г) эндоплазматическая сеть
3. Клеточный сок представляет собой
  - а) коллоидный раствор
  - б) водный раствор
  - в) внутреннюю среду клетки
  - г) часть цитоплазмы
4. Вода с минеральными веществами продвигается по сосудам, представляющим собой:
  - а) одну мертвую клетку
  - б) несколько мертвых клеток с поперечными перегородками
  - в) длинные полые мертвые клетки с толстыми оболочками
  - г) живые вытянутые клетки
5. При дыхании растение:
  - а) выделяет углекислый газ
  - б) выделяет кислород
  - в) поглощает воду
  - г) образует органические вещества

Примерные тесты для текущего контроля 1.

1. Физиология растений изучает
  - а) строение растений
  - б) генетический аппарат растений
  - в) функции жизнедеятельности растений
  - г) превращение веществ и энергии
2. Биохимия растений изучает
  - а) строение растений
  - б) морфологию растений
  - в) химический состав растений, превращение веществ и энергии
  - г) генетический аппарат растений
3. В фотодыхании принимают участие
  - а) рибосомы
  - б) пероксисомы
  - в) хромoplastы
  - г) лейкопласты
4. В состав клеточной стенки входит белок
  - а) пепсин
  - б) трипсин
  - в) экстенсин
  - г) хемотрипсин
5. Примером пассивного транспорта является
  - а) экстрюзия
  - б) экзоцитоз
  - в) транспорт с помощью белков-пермеаз
  - г)  $H^+$ -насос

Примерные тесты для текущего контроля 2.

1. Гормоны роста и развития растений, активирующие рост отрезков coleoptилей, стеблей и корней, вызывающие тропические изгибы, называются...
  - а) цитокинины

- б) абсцизовая кислота  
 в) ауксины  
 г) гиббереллины
2. Доказательством работы нижнего концевое двигателя является  
 а) транспирация  
 б) адгезия  
 в) когезия  
 г) гуттация
3. Открывание устьиц стимулируется ...  
 а) низкой влажностью окружающей среды  
 б) повышением температуры листа  
 в) выделением абсцизовой кислоты  
 г) высокой интенсивностью света
4. Органическое вещество, окисляемое при дыхании, называется \_\_\_\_\_ субстратом.  
 а) энергетическим  
 б) биохимическим  
 в) химическим  
 г) дыхательным
5. Важные в обеспечении холодостойкости ферменты десатуразы осуществляют превращение ...  
 а) ненасыщенных жирных кислот в насыщенные  
 б) насыщенных жирных кислот в ненасыщенные  
 в) аминокислот в кетокислоты  
 г) кетокислот в аминокислоты

#### Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы в диапазоне 85-100%, тем самым показав знание теоретических основ физиологии растений, умение применять эти знания.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 76-84% вопросов теста, тем самым показав неплохое знание физиологии растений, умение применять эти знания.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 61-75% вопросов, показав знание теоретических основ физиологии растений, умение применять эти знания.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы менее чем на 61% вопросов, показав знание только некоторых теоретических основ физиологии растений, умение применять эти фрагментарные знания.

#### Оценочное средство "Тетрадь для лабораторно-практических занятий"

##### Общие сведения об оценочном средстве

Тетрадь для лабораторно-практических занятий - дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала. Тетрадь является рабочим документом студента при выполнении лабораторных работ по физиологии растений, содержит цель, методику выполнения, формы таблиц для заполнения, контрольные вопросы к каждой лабораторной работе. Студент оформляет тетрадь после выполнения каждой лабораторной работы, в конце занятия лабораторная работа сдается преподавателю вместе с тетрадью, студент защищает работу, обосновывает полученные результаты, отвечает на вопросы. Преподаватель в течение занятия консультирует студентов, при необходимости, оказывает помощь, принимает выполненную студентом работу, проверяет тетрадь, ставит в ней подпись.

##### Темы лабораторных работ

##### Физиология растительной клетки 4

1. Клетка как осмотическая система. Явления плазмолиза и деплазмолиза 2
2. Проницаемость живых и мертвых клеток 2

##### Водный обмен растений 4

3. Определение водного потенциала методом струек (по В.С. Шардакову). 2
4. Определение интенсивности транспирации весовым методом. 2

##### Фотосинтез 6

5. Разделение пигментов зеленого листа методом хроматографии на бумаге (по Сапожникову). 2
6. Химический состав пигментов. 2
7. Коллоквиум по теме «Фотосинтез» 2

##### Обмен и транспорт органических веществ в растении 4

8. Обнаружение основных веществ растений с помощью гистохимических реакций 2
9. Определение содержания клейковины в зерне и изучение ее свойств 2

##### Минеральное питание растений 2

10. Микрохимический анализ золы растений 2



## Дыхание растений 4

11. Определение интенсивности дыхания по выделению углекислого газа (по Бойсен-Иенсену) 2

12. Обнаружение дегидрогеназ в семенах фасоли 2

## Рост и развитие растений 2

13. Коллоквиум по теме «Рост и развитие растений» 2

## Приспособление и устойчивость растений 2

14. Определение устойчивости растений к экстремальным воздействиям по степени повреждения хлорофиллоносных тканей 2

Итого: 28

## Критерии оценки:

Результатами занятий должны стать формирующиеся у студентов компетенции. Для выставления зачета необходимо получение оценки за каждую лабораторную работу не менее «удовлетворительно». Для выставления итоговой оценки студенту используется следующий перечень критериев.

## Критерии оценки компетенций:

«отлично», 84-100%, повышенный уровень

- знает устройство микроскопа, торзионных весов, методику проведения лабораторных исследований физиологических процессов в растениях;
- умеет применить в лабораторных условиях методы микроскопии, хроматографии, водной культуры, анализа состояния растения в зависимости от условий среды;
- свободно использует понятийный аппарат и фактические данные физиологии растений, умеет излагать свои мысли последовательно с необходимыми обобщениями и выводами;
- свободно владеет навыками самостоятельного исследования определенных растительных объектов с использованием современного оборудования и аппаратуры;
- имеет опыт обсуждения физиологических проблем в растительных объектах;
- имеет опыт проведения небольшого научного исследования с использованием современных методов работы с растительными объектами в лабораторных условиях «отлично»

«хорошо», 66-83%, пороговый уровень

- знает устройство микроскопа, торзионных весов, методику проведения лабораторных исследований физиологических процессов в растениях;
- умеет применить в лабораторных условиях методы микроскопии, хроматографии, водной культуры, анализа состояния растения в зависимости от условий среды;
- использует понятийный аппарат физиологии растений, в основном, умеет формулировать выводы;
- владеет навыками самостоятельного исследования определенных растительных объектов с использованием современного оборудования и аппаратуры «хорошо»

«удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень

- поверхностно знает устройство микроскопа, торзионных весов, проявляет существенные ошибки в знаниях методики проведения лабораторных исследований физиологических процессов в растениях;
- допускает ошибки в применении в лабораторных условиях методов физиологии растений;
- допускает ошибки в определении понятий, затрудняется в формулировке выводов;
- поверхностно владеет навыками самостоятельного исследования определенных растительных объектов с использованием современного оборудования и аппаратуры

«неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован

- проявляет существенные пробелы в знаниях устройства микроскопа, торзионных весов, методики проведения лабораторных исследований физиологических процессов в растениях;
- в основном, не умеет применить в лабораторных условиях методы микроскопии, хроматографии, водной культуры, анализа состояния растения в зависимости от условий среды;
- не владеет понятийным аппаратом, проявляет существенные ошибки при формулировке понятий, не умеет обобщать фактическую информацию, формулировать выводы;
- не способен к самостоятельному исследованию растительных объектов с использованием современного оборудования и аппаратуры

## Оценочное средство "Коллоквиум"

## Общие сведения об оценочном средстве

Коллоквиум - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Коллоквиум обеспечивает углубленное изучение дисциплины, освоение методов научного познания.

Коллоквиум – диалогическое общение участников, в процессе которого через совместное участие обсуждаются и решаются теоретические и практические проблемы курса. На обсуждение выносятся наиболее актуальные проблемные вопросы изучаемой темы. Каждый из участников коллоквиума должен пытаться точно выразить свои мысли в выступлении по вопросу, активно отстаивать свою точку зрения, аргументированно возражать, опровергать ошибочную позицию.

Необходимым условием являются личные знания, которые приобретаются студентами на лекциях и в самостоятельной работе.

**Преподаватель:**

1. Определяет круг проблем и вопросов, подлежащих обсуждению.
2. Подбирает основную и дополнительную литературу по теме коллоквиума для выступающих.
3. Руководит работой коллоквиума.
6. Подводит общий итог работы.

**Студент:**

1. Знакомится с рекомендованной литературой.
2. Рассматривает различные точки зрения по вопросу.
3. Формулирует собственную точку зрения.
4. Предусматривает спорные моменты.

Подготовка студента к коллоквиуму предполагает следующее: планирование работы, чтение литературы, выписки, план выступления

**Вопросы к коллоквиуму "Фотосинтез"**

1. Планетарная роль фотосинтеза. Физико-химическая сущность фотосинтеза и главные этапы его изучения.
2. Лист как орган фотосинтеза.
3. Хлоропласты их состав, строение и функции.
4. Состав, структура и свойства хлорофиллов.
5. Структура, свойства и физиологическая роль каротиноидов.
6. Структура, свойства и физиологическая роль фикобилинов. Теория хроматической адаптации.
7. Биосинтез и условия образования хлорофилла.
8. Световая фаза фотосинтеза. Организация функционирования пигментных систем. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.
9. Темновая фаза фотосинтеза. Путь - С3 (цикл Кальвина).
10. Путь – С4 фотосинтеза. Фотосинтез по типу Толстянковых.
11. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов среды.

**Вопросы к коллоквиуму «Рост и развитие растений»**

1. Гормоны растений. Физиологическая роль стимуляторов.
2. Физиологическая роль ингибиторов. Механизм действия гормонов.
3. Понятие о росте растений. Рост клеток как основа роста многоклеточного организма.
4. Особенности роста растительного организма. Культура изолированных тканей. Ростовые корреляции. Регуляция роста.
5. Развитие растений. Этапы развития растений.
6. Яровизация и фотопериодизм.
7. Движения растений. Тропизмы.
8. Настии. Механизм движений.
9. Физиология покоя семян. Типы покоя. Способы выведения семян из состояния покоя.
10. Влияние на рост растений факторов среды.

**Критерии оценки:**

Результатами занятия должна стать формирующаяся у студентов компетенция, а также умение аргументированно отстаивать собственную точку зрения по рассматриваемой тематике. Максимальный балл за работу на коллоквиуме равен десяти. Для выставления итоговой оценки студенту используется следующий перечень критериев.

**Критерии оценки работы студента**

1. Теоретический уровень знаний
2. Подкрепление материалов фактическими данными
3. Способность делать выводы
4. Качество ответов на вопросы
5. Способность отстаивать собственную точку зрения
6. Степень участия в общей дискуссии

Оценки: «отлично» – 10-9 баллов (повышенный уровень); «хорошо» – 8-7 баллов (пороговый уровень); «удовлетворительно» – 6-5 баллов (пороговый уровень); «неудовлетворительно» – 4-0 баллов (уровень не сформирован).

**«отлично», 84-100%, повышенный уровень**

- знает сущность физиологических процессов, происходящих в растительном организме, их взаимосвязь и регуляцию, зависимость от условий окружающей среды;
- умеет формулировать аргументированные и самостоятельные выводы и заключения;
- использует понятийный аппарат и фактические данные физиологии растений в профессиональной деятельности;
- владеет первичным опытом обсуждения физиологических проблем у растений

**«хорошо», 66-83%, пороговый уровень**

- в основном, знает сущность физиологических процессов, происходящих в растительном организме, их взаимосвязь и регуляцию, зависимость от условий окружающей среды;
- в основном, умеет формулировать выводы и заключения;
- с некоторыми неточностями использует понятийный аппарат и фактические данные физиологии растений в профессиональной деятельности

<p>«удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхностно, с допущением существенных ошибок, знает сущность физиологических процессов, происходящих в растительном организме, их взаимосвязь и регуляцию, зависимость от условий окружающей среды;</li> <li>- допускает ошибки в определении понятий;</li> <li>- затрудняется в формулировке выводов</li> </ul> <p>«неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет существенные пробелы при изложении материала о физиологических процессах, происходящих в растительном организме, их взаимосвязи и регуляции, зависимости от условий окружающей среды (незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала);</li> <li>- не владеет понятийным аппаратом;</li> <li>- не умеет обобщать фактическую информацию, формулировать выводы</li> </ul>
--

### **5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

Письменные работы при реализации дисциплины не предусмотрены

### **5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Примерные вопросы к экзамену

- 1 Физиология растений как наука. История развития физиологии растений.
- 2 Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Основные структурные элементы растительной клетки.
- 3 Специфические особенности строения и физиологии растительной клетки.
- 4 Химический состав растительной клетки (углеводы, белки, липиды, нуклеиновые кислоты, органические кислоты).
- 5 Клеточная стенка, ее структура и функции.
- 6 Пластиды, их структура и функции.
- 7 Цитоплазма как коллоидная система. Физиологические свойства цитоплазмы.
- 8 Мембранный принцип организации клетки. Структура и свойства мембран.
- 9 Особенности биосинтеза белка в клетке.
- 10 Регуляция биосинтеза белка.
- 11 Водный потенциал и его составляющие. Значение водного потенциала в движении воды в системе почва-растение-атмосфера.
- 12 Пассивный и активный транспорт веществ в клетке.
- 13 Структура, свойства и состояние воды в растении. Значение воды в жизни клетки и организма. Водный баланс растений.
- 14 Транспирация, ее значение. Виды транспирации. Методы и единицы измерения транспирации.
- 15 Физиология устьичных движений. Этапы устьичной транспирации.
- 16 Зависимость транспирации от условий среды. Пути снижения транспирации.
- 17 Поступление воды в корень. Корневое давление и его показатели.
- 18 Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды.
- 19 Путь водного тока в растении. Ближний и дальний транспорт воды в растении.
- 20 Верхний и нижний концевые двигатели водного тока.
- 21 Фотосинтез и его космическое значение. История изучения фотосинтеза
- 22 Хлорофиллы, их химическая структура и функции.
- 23 Каротиноиды, их химическая структура и функции.
- 24 Фикобилины, их химическая структура и функции.
- 25 Энергетика фотосинтеза. Фотофизический этап.
- 26 Световая фаза фотосинтеза. Циклическое фосфорилирование.
- 27 Световая фаза фотосинтеза. Нециклическое фосфорилирование.
- 28 Темновая фаза фотосинтеза. Путь С3 (цикл Кальвина).
- 29 С4-путь фотосинтеза.
- 30 Фотосинтез по типу Толстянковых (С4-фотосинтез).
- 31 Влияние условий на фотосинтез. Фотосинтез и урожай.
- 32 Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов.
- 33 Особенности аммонийного и нитратного питания растений.
- 34 Усвоение молекулярного азота.
- 35 Уклоняющиеся типы азотного питания растений. Полупаразиты, паразиты, насекомоядные растения.
- 36 Дыхание, основные понятия, значение в жизни растительного организма. Генетическая связь брожения и дыхания.
- 37 Гормоны растений. Классификация, структура, значение.
- 38 Использование фитогормонов и синтетических регуляторов в практике растениеводства.
- 39 Понятие об онтогенезе, росте, развитии растений. Рост клеток как основа роста многоклеточного организма.
- 40 Особенности роста растительного организма. Культура изолированных тканей.
- 41 Развитие растений. Яровизация и фотопериодизм.
- 42 Движения растений. Тропизмы.

- 44 Физиология покоя семян. Типы покоя. Способы выведения семян из состояния покоя.
- 45 Холодоустойчивость растений.
- 46 Морозоустойчивость растений.
- 47 Зимостойкость растений.
- 48 Жароустойчивость растений и способы ее повышения.
- 49 Солеустойчивость растений.
- 50 Газоустойчивость растений.
- 51 Засухоустойчивость растений и способы ее повышения.
- 52 Физиология устойчивости растений к заболеваниям.

#### Перечень практических заданий

- 1 Устройство и назначение рефрактометра, использование в физиологии растений
- 2 Устройство и назначение торсионных весов, использование в физиологии растений
- 3 Демонстрация метода определения площади листьев у растений
- 4 Демонстрация опыта на получение плазмолизированных клеток растений
- 5 Демонстрация пробы Сакса
- 6 Демонстрация одного из методов определения водного потенциала клетки растительной ткани
- 7 Демонстрация метода определения жароустойчивости клеток растений
- 8 Демонстрация получения пигментной вытяжки из тканей листа
- 9 Демонстрация одного из способов выведения побегов из состояния покоя
- 10 Использование микроскопа в физиологических исследованиях растений
- 11 Демонстрация метода определения устойчивости растений к экстремальным воздействиям
- 12 Демонстрация метода определения интенсивности дыхания по Бойсену-Иенсену
- 13 Демонстрация весового метода определения интенсивности транспирации
- 14 Демонстрация одного из методов определения жизнеспособности клеток растительной ткани
- 15 Демонстрация метода получения спиртовой вытяжки пигментов листа растения
- 16 Демонстрация метода струек в определении водного потенциала клеток
- 17 Использование комнатных растений в физиологии растений. Демонстрация одного из опытов
- 18 Использование физиологических опытов с растениями в школьном курсе биологии
- 19 Сущность метода хроматографии
- 20 Определение концентрации клеточного сока

#### Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту:

- полно раскрывшему содержание материала экзаменационного билета, проявившему всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала;
  - проявившему умения свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, применять теоретические положения в новой ситуации;
  - усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой;
  - усвоившему взаимосвязь понятийного аппарата и фактических данных физиологии растений в их значении для дальнейшей учебной работы и будущей профессиональной деятельности;
  - проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
- Выявлен повышенный уровень сформированности компетенций. При ответе допущены 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «хорошо» выставляется студенту:

- проявившему полное знание учебно-программного материала;
- успешно выполнившему предусмотренные в программе практические задания;
- усвоившему основную литературу, рекомендованную в программе;
- способному к самостоятельному пополнению знаний и их обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и будущей профессиональной деятельности.

Выявлен пороговый уровень сформированности компетенций. В изложении ответа допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа, допущены ошибка или более 2 неточностей, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту:

- показавшему общее понимание вопросов;
- в основном, справившемуся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой;
- продемонстрировавшему умения, достаточные для дальнейшей учебной работы и будущей профессиональной деятельности;
- знакомому с основной литературой, рекомендованной в программе.

Выявлен пороговый уровень сформированности компетенций. В изложении ответа допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии по физиологии растений, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Студент затрудняется применить теоретические положения в новой ситуации.

- продемонстрировавшему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала (незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала);

- допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий;

- не знакомому с основной литературой, рекомендованной в программе. В изложении ответа допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии по физиологии растений, не исправленные после нескольких наводящих вопросов. Студент затрудняется применить теоретические положения в новой ситуации. У студента не сформированы компетенции.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Ермаков И.П.	Физиология растений: учебник для вузов	Москва: Академия, 2007	
Л1.2	Веретенников А. В.	Физиология растений: учебник для вузов	Москва: Академический Проект, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/110106.html">https://www.iprbookshop.ru/110106.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Ким Е.Ф.	Физиология растений. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004	
Л2.2	Куриленко Т.К., Папина О.Н.	Физиология растений: тетрадь для лабораторно-практических занятий	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2014	<a href="http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=356:fiziologiya-rastenij&amp;catid=3:biology&amp;Itemid=161">http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=356:fiziologiya-rastenij&amp;catid=3:biology&amp;Itemid=161</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Moodle

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция	
	поисковая лабораторная работа	
	Анализ конкретной ситуации	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
-----------------	------------	--------------------

327 А1	Кабинет физиологии растений. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Обучающая доска, раздвижной экран для проектора, таблицы по, шкаф сушильный универсальный, вытяжной шкаф, микротом замораживающий, гербарий научный и учебный, папки для гербария, коллекции мхов и лишайников, определители растений, микроскопы, бинокляры, лупы, покровные и предметные стекла, микропрепараты по анатомии и морфологии растений, посуда, влажные препараты, термостат, фиксированные и живые объекты, постоянные и временные микропрепараты по водорослям и грибам, практикумы, определители, таблицы по систематике растений, физиологии растений и микробиологии, раздаточный материал, карточки для занятий, покровные и предметные стекла, предметные стекла с вышлифованным углублением, препаровальные иглы, петли для пересева, стеклянные палочки, спиртовка, микропрепараты, посуда, растворы красителей, весы ВТ-500 торсионные, весы лабораторные ВЛТЭ 150 с гирей копировочной, питательные среды, бурав, высотомер, мерная вилка, полнотометр Биттерлиха, керны, спилы древесных растений, коллекции лекарственных растений, рефрактометры ИРФ-454Б2М, химические реактивы, посуда
238 А1	Кабинет методики преподавания биологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ноутбук с выходом в интернет, интерактивная доска, мультимедийный проектор, учебная доска, кафедра. Муляжи, таблицы по биологии, микропрепараты, гербарий, тематические коллекции, влажные препараты, бюсты древнего человека, расчлененный скелет человека, скелеты млекопитающих, рыб, ящериц, портреты ученых

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по выполнению плана самостоятельной работы

Особенностью курса «Физиология растений» является индивидуальная работа студента на лабораторных занятиях. Студент выполняет каждую, предусмотренную тематическим планом, лабораторную работу самостоятельно или в микрогруппе (2-3 чел). Рекомендации по выполнению лабораторных работ приведены в Тетради для лабораторно-практических занятий (Куриленко, Папина, 2014). Защита некоторых лабораторных работ предусматривает самостоятельную подготовку по темам, указанным в плане самостоятельной работы.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на индивидуальных занятиях, во время защиты лабораторной работы, аттестаций. Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и ознакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на лабораторных занятиях. По всем недостаточно понятным вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

В случае пропуска лекций, лабораторных занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.