

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

**декан факультета экологии и
ландшафтной архитектуры,
профессор, д.с.-х.н.**

Есаулко А. Н. _____

« 11 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

35.03.10 Ландшафтная архитектура

Код и наименование направления подготовки/специальности

Садово-парковое и ландшафтное строительство

Наименование профиля подготовки

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022 г.

1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физиология растений» является: формировать систему знаний о процессах жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при изменяющихся условиях внешней среды; формировать представление о функциях и функциональных системах растений, обеспечивающих реализацию генетической программы роста и развития; иметь представление о функциях автотрофного растения, которые объединяют процессы превращения веществ, превращения энергии, изменения формы, управления и информации растительных организмов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| УК -1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач | Знания: - особенностей системного подхода для решения поставленных задач в области физиологии растений |
| | | Умения: - грамотно, аргументировано формировать собственные суждения для решения поставленных задач |
| | | Навыки: - понимать особенности системного подхода для решения в области физиологии растений |
| ОПК – 1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности | Знания: - особенностей основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности |
| | | Умения: - демонстрировать знания основных законов математических и естественных наук |
| | | Навыки: - понимать основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.12 «Физиология растений» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 3 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 2 курсе;
 - для студентов очно-заочной формы обучения – в _____ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Физиология растений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата:

- ботаники;
- химии.

Освоение дисциплины «Физиология растений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- ландшафтное проектирование;
- селекция и генетика;
- ландшафтоведение;
- агрохимия.
- подготовка и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре и процедура защиты выпускной квалификационной работы.

ТЫ.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Физиология растений» в соответствии с рабочим учебным планом и распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

| Семестр | Трудоемкость час/з.е | Контактная работа с преподавателем, час | | | Самостоятельная работа, час | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации (форма контроля) |
|---|----------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|---|
| | | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | | | |
| 3 | 108/3 | 14 | - | 22 | 36 | 36 | экзамен |
| <i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i> | | 4 | - | 6 | - | - | - |
| <i>практической подготовки</i> | | | | | | | |

| Семестр | Трудоемкость час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел | | | | | |
|---------|-----------------------|---|-----------------|-------|--------------------------|------------------------------|---------|
| | | Курсовая работа | Курсовой проект | Зачет | Дифференцированный зачет | Консультации перед экзаменом | Экзамен |
| 3 | 108/3 | - | - | - | - | - | 3 |

Заочная форма обучения

| Курс | Трудоемкость час/з.е. | Контактная работа с преподавателем, час | | | Самостоятельная работа, час | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации (форма |
|------|-----------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------------|
| | | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | | | |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|---------|---|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| 1 | Физиология и биохимия растений | 10 | 2 | - | 4 | 4 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 2 | Ферменты как биологические катализаторы клеток | 6 | 2 | - | - | 4 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; ком- плект прак- тико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 3 | Фотосинтез, общее представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы | 11 | 3 | - | 4 | 4 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|---------|---------------------------------------|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| | Контрольная точка №1 | 3 | - | - | 1 | 2 | Колло- квиум №1 | Комплект контроль- ных заданий по вариан- там | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 4 | Дыхание растений | 8 | 2 | - | 2 | 4 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| | Контрольная точка №2 | 3 | - | - | 1 | 2 | Колло- квиум №2 | Комплект контроль- ных заданий по вариан- там | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 5 | Минеральное питание растений | 7 | 1 | - | 2 | 4 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| 6 | Обмен веществ у растений | 5 | 1 | - | - | 4 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 7 | Водный режим растений | 7 | 1 | - | 2 | 2 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| Контрольная точка № 3 | | 3 | | - | 1 | 2 | Колло- квиум №3 | Комплект контроль- ных заданий по вариан- там | ОПК-1.1, УК-1.3 |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|-----------------------------|--|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| 8 | Рост и развитие растений | 4 | 1 | - | 2 | 1 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 9 | Физиологически е основы устойчивости растений | 4 | 1 | - | 2 | 1 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| Контрольная точка № 4 | | 3 | - | - | 1 | 2 | Колло- квиум №4 | Комплект контроль- ных заданий по вариан- там | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| Промежуточная аттестация | | - | - | - | - | - | Экза- мен | Перечень вопросов к экзамену | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| Контроль | | 36 | | | | | | | |
| Итого | | 108 | 14 | - | 22 | 36 | | | |

Заочная форма обучения

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|---------|---|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| 1 | Физиология и биохимия растений | 14 | 2 | - | 2 | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 2 | Ферменты как биологические катализаторы клеток | 10 | - | - | - | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; ком- плект прак- тико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач | ОПК-1.1, УК-1.3 |

| № п/п | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|----------|---|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| 3 | Фотосинтез, общее представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы | 14 | 2 | - | 2 | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 4 | Дыхание растений | 12 | - | - | 2 | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|---------|---------------------------------------|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| 5 | Минеральное питание растений | 10 | - | - | - | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 6 | Обмен веществ у растений | 10 | - | - | - | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |

| № пп | Темы (и/или разделы) дисциплины | Количество часов | | | | | Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации | Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций** | Код индикаторов до- стижения компетен- ций |
|---------|---------------------------------------|---------------------|--------|--------------|--------------|---------------------------|---|---|--|
| | | Семинарские занятия | | | | | | | |
| | | Всего | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | | | |
| 7 | Водный режим растений | 10 | - | - | - | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |
| 8 | Рост и развитие растений | 10 | - | - | - | 10 | Собесе- дование, практи- ко- ориен- тиро- ванные задания, реферат | Вопросы по те- мам/раздела м дисципли- ны; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориентиро- ванных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов | ОПК-1.1, УК-1.3 |

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

| Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятия- ной) (практическая подготовка) | Содержание темы (и/или раздела) | Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка | | |
|--|--|--|---------------|--------------------|
| | | очная форма | заочная форма | очно-заочная форма |
| Тема 1. Физиология и биохимия растительной клетки | Главнейшие этапы развития физиологии растений; Основные направления современной физиологии растений. Проницаемость протоплазмы и осмотические свойства клетки протоплазмы, и осмотические свойства клетки; Поглощение и выделение веществ клеткой. Мембранные системы клетки и их проницаемость для различных веществ; Теории проницаемости. Теории осмоса; Зависимость между осмотическим давлением, тургорным давлением и сосущей силой клетки; значение осмотических явлений в жизни клетки и целого растительного организма. | 2/0 | 2/0 | |
| Тема 2. Ферменты как биологические катализаторы клеток <i>/(Интерактивная лекция)</i> | История открытия ферментов. Общее понятие о катализаторах и механизм катализа реакций. Химическая природа и свойства ферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Классификация ферментов. | 2/2 | | |
| Тема 3. Фотосинтез, общее представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы <i>(Интерактивная лекция)</i> | Определение понятия «фотосинтез». Развитие учения о фотосинтезе. Краткий систематический обзор фотосинтетиков. Основные балансовые уравнения фотосинтеза. Структурная организация фотосинтетического аппарата прокариот и эукариот. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма. Масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере. Эволюция биосферы и фотосинтез. | 3/2 | 2/2 | |

| | | | | |
|--|--|-------------|------------|--|
| Тема 4. Дыхание растений (Интерактивная лекция) | Общая характеристика процесса дыхания. Строение и функции митохондрий. Структура и функции аденилатной системы. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена. | 2/0 | | |
| Тема 5. Минеральное питание растений | Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере. Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Классификация элементов, необходимых для растений. Физиологическая роль макро- и микроэлементов. | 1/0 | | |
| Тема 6. Обмен веществ у растений | Химический состав растений. Передвижение элементов минерального питания (восходящий ток). Особенности передвижения ассимилянтов по растению. | 1/0 | | |
| Тема 7. Водный режим растений | Значение воды для жизнедеятельности растений. Формы воды в клетке. Корневая система как орган поглощения воды. Корневое давление: значение, механизм и методы определения. Гуттация и плач растений. Формы воды в почве. Водные характеристики почв. Физиологическая засуха и ее причины. Коэффициент завядания. | 1/0 | | |
| Тема 8. Рост и развитие растений | Рост растений. Физиология формирования и прорастания семян. Развитие растений. | 1/0 | | |
| Тема 9. Физиологические основы устойчивости растений | Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Общие понятия: стресс, адаптация, устойчивость. Типы ответных реакций растений на действие неблагоприятных факторов.- | 1/0 | | |
| Итого | | 14/4 | 4/2 | |

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

| Наименование раздела дисциплины | Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*) | Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка | | |
|---------------------------------|--|--|---------------|--------------------|
| | | очная форма | заочная форма | очно-заочная форма |
| | | | | |

| | | пра к | лаб | прак | лаб | прак | лаб |
|--|---|----------|-----|------|-----|------|-----|
| Тема 1. Физиология и биохимия растительной клетки | <u>Практическое занятие.</u> Определение осмотического давления плазмолитическим методом.(<i>Собеседование, дискуссия</i>) | | 2/2 | | 2/0 | | |
| | <u>Практическое занятие.</u> Определение сосущей силы растительной ткани методом полосок. Определение сосущей силы растительной ткани методом струек (по Шардакову). | | 2/0 | | | | |
| Тема 2. Фотосинтез, общее представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы | <u>Практическое занятие.</u> Химические свойства пигментов листа. Оптические свойства пигментов. | | 2/0 | | 2/2 | | |
| | <u>Практическое занятие.</u> Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO ₂ в токе воздуха. Обнаружение фотосинтеза методом крахмальной пробы. <u>Семинар. Роль фотосинтеза в биосфере</u> (Собеседование) | | 2/2 | | | | |
| | Контрольная точка № 1 | | 1/0 | | | | |
| Тема 3. Дыхание растений | <u>Практическое занятие.</u> Определение интенсивности дыхания сухих и проросших семян.(<i>Собеседование, дискуссия</i>) | | 2/0 | | 2/0 | | |
| | Контрольная точка № 2 | | 1/0 | | | | |
| Тема 4. Минеральное питание растений | <u>Практическое занятие.</u> Микрохимический анализ золы (<i>устный опрос, дискуссия</i>). | | 2/0 | | | | |
| Тема 5. Водный режим растений | <u>Практическое занятие.</u> Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации с помощью технических весов.(<i>Собеседование,</i>) | | 2/0 | | | | |
| | Контрольная точка № 3 | | 1/0 | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|-------------|--|------------|--|--|
| Тема 6. Рост и развитие растений | <u>Практическое занятие.</u> Определение периодичности роста древесных растений. (Собеседование) | | 2/0 | | | | |
| Тема 7. Физиологические основы устойчивости растений | <u>Практическое занятие.</u> Наблюдение за развитием злаковых по морфологическим изменениям в точках роста (по Ф.М. Куперман). (Собеседование) | | 2/2 | | | | |
| | Контрольная точка № 4 | | 1/0 | | | | |
| ИТОГО | | | 22/6 | | 6/2 | | |

* Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

Практические занятия - не предусмотрены учебным планом.

5.3. Курсовой проект (работа), учебным планом не предусмотрены.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

| Виды самостоятельной работы | Очная форма, часов | | Заочная форма, часов | | Очно-заочная форма, часов | |
|--|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | к текущему контролю | к промежуточной аттестации | к текущему контролю | к промежуточной аттестации | к текущему контролю | к промежуточной аттестации |
| Изучение учебной литературы, ответы на вопросы | 10 | х | 40 | х | | |
| Подготовка реферата | 6 | х | | х | | |
| Подготовка к лабораторным занятиям: | | Х | | Х | | |
| устный опрос | 6 | х | 20 | х | | |
| коллоквиум | 6 | Х | 20 | Х | | |
| Подготовка к экзамену | 8 | Х | 9 | Х | | |
| Итого | 36 | х | 89 | х | | |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физиология растений» размещено в электронной информационно-

образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Физиология растений».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Физиология растений».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физиология растений».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных рефератов.
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения | Рекомендуемые источники информации (№ источника) | | |
|-------|--|--|-----------------------------|-------------------------------|
| | | основная (из п.8 РПД) | дополнительная (из п.8 РПД) | интернет-ресурсы (из п.9 РПД) |
| 1. | Физиология и биохимия растительной клетки | 1,2 | 1,2,3,4,6,7,9,10 | 1,2,3 |
| 2. | Ферменты как биологические катализаторы клеток | 1,2 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 1,2,3 |
| 3. | Фотосинтез, общее представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы | 1,2 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 | 1,2,3 |
| 4. | Дыхание растений | 1,2 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9 | 1,2,3 |
| 5. | Минеральное питание растений | 1,2 | 1,2,3,4,5,8,9,10 | 1,2,3 |
| 6. | Обмен веществ у растений | 1,2 | 1,2,3,4,5,7,8,9 | 1,2,3 |
| 7. | Водный режим растений | 1,2 | 1,2,4,5,6,7,8,9, | 1,2,3 |
| 8. | Рост и развитие растений | 1,2 | 1,2,3,4,5,6,7 | 1,2,3 |
| 9. | Физиологические основы устойчивости растений | 1,2 | 1,2,4,5,6,8,9 | 1,2,3 |

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов), для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физиология растений»

7.1.Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

| Индикатор компетенции (код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции | Семестр | | | | | | | |
|---|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач | Математика (геометрия) | + | + | | | | | | |
| | Химия | | | + | | | | | |
| | Ботаника | + | + | | | | | | |
| | Физиология растений | | | + | | | | | |
| | Общая экология | + | | | | | | | |
| | Ландшафтоведение | | | + | | | | | |

| Индикатор компетенции (код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции | Семестр | | | | | | | |
|---|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | Экология растений | | | | | | | | |
| | Начертательная геометрия | + | | | | | | | |
| | Проектная деятельность | | | | | | + | | |
| | Ознакомительная практика | | + | | | | | | |
| | Проектно-технологическая практика | | | | | | + | | |
| | Подготовка к процедуре и процедура защиты выпускной квалификационной работы | | | | | | | | + |
| | Урбоэкология | | | | | | + | | |
| ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности | Математика (геометрия) | + | + | | | | | | |
| | Химия | | | + | | | | | |
| | Ботаника | + | + | | | | | | |
| | Физиология растений | | | + | | | | | |
| | Почвоведение | + | | | | | | | |
| | Общая экология | + | | | | | | | |
| | Ландшафтоведение | | | + | | | | | |
| | Экология растений | | | | | | | + | |
| | Начертательная геометрия | + | | | | | | | |
| | Теория ландшафтной архитектуры и методология проектирования | | | | | + | + | | |
| | Ознакомительная практика | | + | | | | | | |
| | Проектно-технологическая практика | | | | | | + | | |
| | Подготовка и сдача государственного экзамена | | | | | | | | + |
| Подготовка к процедуре и процедура защиты выпускной квалификационной работы | | | | | | | | + | |

Заочная форма обучения

| Индикатор компетенции (код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции | Курс | | | | |
|---|--|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач | Математика (геометрия) | + | | | | |
| | Химия | | + | | | |
| | Ботаника | + | | | | |
| | Физиология растений | | + | | | |
| | Общая экология | + | | | | |
| | Ландшафтоведение | | + | | | |
| | Экология растений | | | | + | |
| | Начертательная геометрия | | + | | | |
| | Проектная деятельность | | + | | | |
| | Ознакомительная практика | + | | | | |
| | Проектно-технологическая практика | | | + | | |
| | Подготовка к процедуре и процедура за- | | | | | + |

| Индикатор компетенции (код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции | Курс | | | | |
|---|--|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | щиты выпускной квалификационной работы | | | | | |
| | Урбоэкология | | | + | | |
| ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности | Математика (геометрия) | + | | | | |
| | Химия | | + | | | |
| | Ботаника | + | | | | |
| | Физиология растений | | + | | | |
| | Почвоведение | + | | | | |
| | Общая экология | + | | | | |
| | Ландшафтоведение | | + | | | |
| | Экология растений | | | | + | |
| | Начертательная геометрия | | + | | | |
| | Теория ландшафтной архитектуры и методология проектирования | | | | + | |
| | Ознакомительная практика | + | | | | |
| | Проектно-технологическая практика | | | + | | |
| | Подготовка и сдача государственного экзамена | | | | | + |
| Подготовка к процедуре и процедура защиты выпускной квалификационной работы | | | | | + | |

Очно-заочная форма обучения

| Индикатор компетенции (код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции | Семестры | | | | | | | | | |
|--|--|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

7.2 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Физиология растений» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология растений» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций*** | Максимальное количество |
|---|---|--------------------------------|
| <i>1</i> | Контрольная работа №1 по темам 1 | 15 |
| <i>2</i> | Контрольная работа № 2 по темам 2 | 15 |
| <i>3</i> | Контрольная работа №3 по темам 3-5 | 15 |
| <i>4</i> | Контрольная работа №4 по темам 6-7 | 15 |
| Сумма баллов по итогам текущего контроля | | 60 |
| Активность на лекционных занятиях | | 10 |
| Результативность работы на лабораторных занятиях | | 15 |
| Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.) | | 15 |
| Итого | | 100 |

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 60 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций*** | Максимальное количество |
|---|---|--------------------------------|
| <i>1</i> | Контрольный опрос по темам 1-6 | 60 |
| Сумма баллов по итогам текущего контроля | | 60 |
| Активность на лекционных занятиях | | 10 |

| № контрольной точки | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций*** | Максимальное количество |
|---------------------|---|-------------------------|
| | Результативность работы на лабораторных занятиях | 15 |
| | Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.) | 15 |
| | Итого | 100 |

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов **очно-заочной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций*** | Максимальное количество баллов |
|---------------------|--|--------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | Итого | |

При проведении итоговой аттестации «зачет» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («экзамен») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным ниже вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*экзамен*), не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (*экзамена*) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии оценки ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

| Содержание билета | Количество баллов |
|-------------------------|-------------------|
| Теоретический вопрос №1 | до 4 |
| Теоретический вопрос №2 | до 4 |
| Задача | до 8 |
| Итого | 16 |

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

4 балла выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

2 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Выполнение практико-ориентированного задания (оценка знаний, умений, навыков)

Критерии оценки

8 баллов. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 балла. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

2 балла. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задание не выполнено

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене или зачете сумма баллов переводится в оценку.

Студент не допускается к сдаче экзамена и зачета, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физиология растений»

Для студентов **очной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (максимум 10 баллов)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

Собеседование (оценка знаний – максимум 3 балла)

3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

2,5 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы.

Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – максимум 5 баллов)

5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

3 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

2 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Выполнение творческих заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (форма интерактивного занятия – работа в малых группах) (оценка навыков – максимум 7 баллов)

Для студентов очной формы обучения предусмотрено выполнение двух творческих заданий. Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение одного творческого задания.

7 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

5 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Частично сделаны неправильные выводы.

3 балла. Задание решено с задержкой. В выполнении нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0-1 баллов. Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов (две контрольные точки по 30 баллов за каждую). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка по темам), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (навыков).

Знания в контрольной точке оцениваются теоретическим вопросом (максимум 5 баллов).

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

5 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

4 балла – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

3 балла – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Тестирование. В тестовом задании приводятся пять вопросов, позволяющие обучающемуся набрать 10 баллов максимум.

Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):

10 баллов – дано более 95% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

8 баллов – дано более 75% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

6 баллов – дано более 65% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

4 балла – дано не менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2 балла – дано не менее 45% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

0 баллов – дано менее 35% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

Практико-ориентированные задания – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

а) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

15 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

8-9 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

6-7 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

4-5 баллов. При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2-3 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку и написания статьи или реферата (не более 15 баллов).

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата

15 баллов. Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

10 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

5 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследова-

ния, правильно оформлена, содержит анализ проблемы. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

Вопросы для собеседования

Тема 1. Физиология и биохимия растительной клетки

1. Основные морфологические компоненты клетки и их физиологическая роль.
2. Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.
3. Проницаемость протоплазмы.
4. Явление колпачкового плазмолиза.
5. Осмотические свойства клетки, их роль в жизни растений.
6. Методы определения осмотического давления клетки. Плазмолитический метод.
7. Величины осмотического давления у различных экологических групп растений.
8. Сосущая сила клетки и методы ее определения.
9. Взаимосвязь осмотических явлений в клетке.
10. Использование осмотических явлений в качестве физиологических критериев определения потребности растений в вегетационных поливах в условиях орошения.

Тема 2. Фотосинтез

1. Общая характеристика и роль фотосинтеза в природе.
2. Роль пигментов растений в фотосинтезе.
3. Химические свойства пигментов.
4. Оптические свойства пигментов. Работы К.А. Тимирязева по фотосинтезу.
5. Сущность световой фазы фотосинтеза.
6. Сущность темновой фазы фотосинтеза.
7. Методы учета фотосинтеза.
8. Основные величины фотосинтеза и их роль в формировании урожая.

Тема 3 Дыхание растений

1. Общая характеристика и роль дыхания в жизни растений.
2. Дыхательный коэффициент и его определение.
3. Зависимость дыхания и ее зависимость от температуры.
4. Методы определения дыхания растений.
5. Физиологическая эффективность дыхания.
6. Регулирование дыхания при хранении с.-х. продуктов.

Тема 4 Минеральное питание

1. Минеральный состав растений. Макро- и микроэлементы.
2. Антагонизм, синергизм аддитивность ионов.
3. Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения.
1. Диагностика обеспеченности растений.
2. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах.
3. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
4. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
5. Особенности азотного питания бобовых растений.
6. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
7. Физиологические основы применения удобрений

Тема 5 Образование и превращение веществ

1. Влияние внутренних и внешних условий на процесс прорастания семян.
2. Созревание сочных плодов. Особенности превращения в сочных плодах.
3. Созревание клубнеплодов и корнеплодов.
4. Послеуборочное дозревание плодов, суть биохимических превращений.
5. Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур растений питательными элементами.

Тема 6 Водобмен

1. Поступление воды в растение. Верхние и нижние «двигатели» водного потока.
2. Транспирация и её биологическое значение.
3. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
4. Интенсивность транспирации. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Значение этих показателей в растениеводстве.
5. Причины движения устьичных клеток. Фотоактивная, гидроактивная и гидрорассивная реакции устьиц.
6. Понятие об относительной транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации, средние значение этих показателей.
7. Действие недостатка воды на растение.
8. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
9. Способы физиологического контроля водообеспеченности растений. Физиологические основы орошения.

Тема 7 Рост и развитие растений

1. Понятие о росте и развитии.
2. Принципы регуляции роста и развития.
3. Фитогормоны и их физиологическая роль.
4. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов.
5. Применение ауксина и его синтетических аналогов.
6. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.
7. Яровизация, её суть и значение.
8. Теория циклического старения и омоложения растений.
9. Тропизмы, их природа. Виды тропизмов.
- 10 Физиологическая сущность покоя растений.
- 11 Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления покоя растений

Тема 8 Устойчивость растений

1. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
2. Влияние засоления на растения.
3. Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости
4. Жароустойчивость растений
5. Морозоустойчивость растений.
6. Холодостойкость растений.
7. Полегание растений и его причины

Интерактивные занятия

Круглый стол. Согласно теме занятия все обучающиеся выступают в роли пропонентов, т.е. выражают мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников. У пропонента две задачи: добиться, чтобы оппоненты поняли его и поверили; все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения. Круглый стол играет информационную роль и не служит инструментом выработки конкретных решений. При участии в Круглом столе обучающиеся дают ответы на все поставленные вопросы, делают выводы в конце занятия.

Дискуссия В процессе дискуссии наиболее полно представлена возможность раскрыть тему; моделировать реальные жизненные проблемы, вырабатывать у учащихся умение слушать и взаимодействовать с другими; продемонстрировать характерную для большинства проблем многозначность решений; обучить анализировать реальные ситуации, отделять главное от второстепенного. Таким образом, дискуссия выявляет многообразие существующих точек зрения на какую-либо проблему, инициирует всесторонний анализ каждой из них, формирует собственный взгляд каждого дискуссии на ту или иную

проблему.

Типовые практико-ориентированные задания для выполнения на лабораторных (практических) работах

Тема 1. Физиология и биохимия растительной клетки

1. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
2. Определение сосущей силы методом полосок.

Тема 2. Фотосинтез

1. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO_2 в токе воздуха.
2. Определение площади листьев

Тема 3 Дыхание растений

1. Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах.
2. Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.

Тема 4 Минеральное питание

1. Определить потребность растений в элементах минерального питания.
2. Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

Тема 5 Образование и превращение веществ

1. Обнаружить запасные вещества в растительных объектах.
2. Определить кислотное число жира.

Тема 6 Водобмен

1. Определить интенсивность транспирации с помощью технических весов.
2. Определить скорость передвижения воды по растению.

Тема 7 Рост и развитие растений

1. Определить периодичность роста растений.
2. Построить графики периодов линейного роста растений.

Тема 8 Устойчивость растений

1. Определить жароустойчивость растений.
2. Определить жизнеспособность семян.

Типовые контрольные точки

Контрольная точка №1 - Коллоквиум № 1 (темы 1.).

Теоретический вопрос (оценка знаний)

Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.
(3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Изучить методы осмотического давления (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить осмотическое давление плазмолитическим методом (7 баллов).

Контрольная точка №2 – Коллоквиум № 2 (тема 2).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Роль пигментов растений в фотосинтезе (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Сравнить методы определения площади листьев (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO_2 в токе воздуха. (7 баллов).

Контрольная точка №3 – Коллоквиум № 3(темы3).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Анаэробное дыхание (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. CO₂ за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян. (7 баллов).

Контрольная точка №4 - Коллоквиум № 4(темы 4).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения. (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Провести диагностику обеспеченности растений. (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить потребность растений в элементах минерального питания.(7 баллов).

Контрольная точка №5 - Коллоквиум № 5 (темы 5).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур астенными питательными элементами.(3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

Обнаружить запасные вещества в растительных объектах. (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить кислотное число жира. (7 баллов).

Контрольная точка №6 - Коллоквиум № 6(темы 6).

Теоретический вопрос (оценка знаний)

Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.(3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

Определить интенсивность транспирации с помощью технических весов (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить скорость передвижения воды по растению. (7 баллов).

Контрольная точка № 7 – Коллоквиум №7(темы 7).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов. (3 балла)

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

. Способы нарушения и продления покоя растений(5 баллов)

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Построить графики периодов линейного роста растений. (7 баллов)

Контрольная точка № 8 – Коллоквиум №8 (темы 8).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Пути повышения засухоустойчивости культурных растений (3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

.. Определить жизнеспособность семян(5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Сравнить жароустойчивость растений у овощных культур(7 баллов).

Тематика рефератов

1. Химические компоненты клеточной мембраны.
2. Свойства и функции клеточных мембран.
3. Диффузия как один из механизмов транспорта веществ.
4. Раздражимость и ее законы.
5. Механизмы передачи раздражения.
6. Структура и функции ДНК.
7. Структура и функции РНК.
8. Водный обмен клетки.
9. Поступление воды в корень.
10. Транспорт воды по растению.
11. Влияние внешних факторов на водный обмен растения.
12. Влияние внутренних факторов на водный обмен растения.
13. Кислотный метаболизм толстянковых (САМ-фотосинтез).
14. Влияние внешних факторов на фотосинтез.
15. Влияние внутренних факторов на фотосинтез.
16. Транспорт ассимилянтов в растении.
17. Фотосинтез и урожай.
18. Дыхание как саморегулируемый процесс.
19. Физиологическая роль элементов минерального питания.
20. Основные закономерности поглощения веществ.
21. Влияние внешних факторов на поглощение веществ.
22. Ассимиляция элементов минерального питания.
23. Круговорот элементов минерального питания в растении.
24. Общие закономерности роста и развития растений.
25. Покой растений.
26. Получение и применения гормонов.
27. Зависимость роста от внешних факторов.
28. Трапизмы и настии.
29. Основные закономерности и этапы онтогенеза.
30. Влияние внешних условий на зацветание растений.
31. Развитие и созревание плодов и семян.
32. Старение и смерть растений.
33. Действие высоких температур и жароустойчивость растений.
34. Действие дефицита воды и засухоустойчивость.
35. Действие отрицательных температур и морозоустойчивость.
36. Действие повышенного содержания солей в почвах на растения.
37. Газоустойчивость растений

Вопросы для подготовки к зачету.

Теоретические вопросы

1. Основные морфологические компоненты клетки и их физиологическая роль.
2. Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.
3. Проницаемость протоплазмы. Явление колпачкового плазмолиза.
4. Осмотические свойства клетки, их роль в жизни растений.
5. Методы определения осмотического давления клетки. Плазмолитический метод.
6. Величины осмотического давления у различных экологических групп растений.
7. Сосущая сила клетки и методы ее определения.

8. Взаимосвязь осмотических явлений в клетке.
9. Использование осмотических явлений в качестве физиологических критериев определения потребности растений в вегетационных поливах в условиях орошения.
10. Общая характеристика и роль фотосинтеза в природе.
11. Роль пигментов растений в фотосинтезе.
12. Химические свойства пигментов.
13. Оптические свойства пигментов. Работы К.А. Тимирязева по фотосинтезу.
14. Сущность световой фазы фотосинтеза.
15. Сущность темновой фазы фотосинтеза.
16. Методы учета фотосинтеза.
17. Основные величины фотосинтеза и их роль в формировании урожая.
18. Общая характеристика и роль дыхания в жизни растений.
19. Дыхательный коэффициент и его определение.
20. Зависимость дыхания и ее зависимость от температуры.
21. Методы определения дыхания растений.
22. Физиологическая эффективность дыхания.
23. Регулирование дыхания при хранении с.-х. продуктов.
24. Минеральный состав растений. Макро- и микроэлементы.
25. Антагонизм, синергизм аддитивность ионов.
26. Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения.
27. Диагностика обеспеченности растений питательными элементами.
28. Биологическая роль воды в растениях.
29. Формы воды в растениях и их физиологическая роль.
30. Методы определения транспирации.
31. Величины транспирации и их определение.
32. Скорость передвижения воды по растению и механизмы ее обуславливающие.

Практико-ориентированные задания

1. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 2500 см². Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 3480 см². Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.
2. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. СО₂ за 1 час на 1 г абсолютно су-хих семян.
3. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.
4. При уборке масса сухого вещества растений составила 740г. За время вегетации они израсходовали 407,5 кг воды. Рассчитать транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации.

5. Рассчитать сколько центнеров воды израсходует на транспирацию посев пшеницы площадью 10 га при урожае зерна в 20 ц с 1 га (в расчёте на сухое вещество). Соотношение зерна и соломы – 1:1,1, транспирационный коэффициент 450.
6. Растения ячменя израсходовали за вегетацию 520 ц воды. Транспирационный коэффициент 570; соотношение зерна и соломы 1:0,7. Каков может быть урожай зерна с этих растений?
7. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
8. .Определение сосущей силы методом полосок
9. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO₂ в токе воздуха.
10. Определение площади листьев
- 11.Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах
- 12..Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.
- 13.Определить потребность растений в элементах минерального питания.
- 14.Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

Вопросы и задания к экзамену

Теоретические вопросы

1. Предмет, задачи и методы физиологии и биохимии растений.
2. Современные методы и анализы физиологического состояния растений.
3. Химический состав цитоплазмы растительной клетки. Коллоидные и физико-химические свойства цитоплазмы.
4. Нуклеиновые кислоты, их структура. Функциональные структуры нуклеиновых кислот.
5. Макроэргические соединения (сахарофосфаты, АТФ, УДФ и др.), их роль в метаболизме клетки.
6. Классификация ферментов. Ферменты класса гидролаз.
7. Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растения.
8. Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растений.
9. Поглощение воды растительной клеткой. Сосущая сила клетки, её величина и физиологическое значение, понятие о водном потенциале клетки.
10. Поступление воды в растение. Верхние и нижние «двигатели» водного потока.
11. Транспирация и её биологическое значение. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
12. Интенсивность транспирации. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Значение этих показателей в растениеводстве.
13. Причины движения устьичных клеток. Фотоактивная, гидроактивная и гидрораспавная реакции устьиц.
14. Понятие об относительной транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации, средние значение этих показателей.
15. Действие недостатка воды на растение.
16. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
17. Способы физиологического контроля водообеспеченности растений. Физиологические основы орошения.
18. Понятие об углеродном питании растений. Физиологическая сущность углеродного питания.
19. Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов.

20. Фотосинтетическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс.
21. Роль света в процессе фотосинтеза. Спектры поглощения света хлорофиллом и каротиноидами. Понятие о реакционных центрах.
22. Световая стадия фотосинтеза, фотолиз воды.
23. Темновая стадия фотосинтеза. Заслуга М. Кальвина.
24. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез.
25. Суточные и возрастные изменения фотосинтеза.
26. Фотосинтез и урожайность. Фотосинтез в посевах.
27. Заслуги А. Н. Баха и В. И. Палладина в изучении химизма дыхания. Современное учение о химизме дыхания.
28. Химизм аэробной фазы дыхания. Заслуга Г. Кребса.
29. Энергетика дыхания. Понятие о физиологической эффективности дыхания.
30. Аэробная фаза дыхания, её суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты.
31. Анаэробное дыхание. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания.
32. Механизм поглощения питательных веществ корнями растений.
33. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растении.
34. Физиологическая роль калия, кальция, магния, железа, симптомы «голодания» при недостатке в растениях этих элементов.
35. Физиологическая роль микроэлементов марганца, молибдена, кобальта, признаки недостаточности этих элементов в растении.
36. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
37. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
38. Особенности азотного питания бобовых растений.
39. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
40. Физиологические основы применения удобрений.
41. Транспортные и запасные формы углеводов.
42. Транспортные формы азота в растении. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе созревания.
43. Качество растительных масел в зависимости от факторов внешней среды. Превращение веществ при созревании семян масличных культур.
44. Биохимическая роль витаминов в жизни растений.
45. Биохимическая роль веществ вторичного происхождения (эфирных масел, гликозидов, дубильных веществ, алкалоидов, сапонинов).
46. Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития.
47. Фитогормоны и их физиологическая роль.
48. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов.
49. Применение ауксина и его синтетических аналогов.
50. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.
51. Яровизация, её суть и значение.
52. Теория циклического старения и омоложения растений.
53. Тропизмы, их природа. Виды тропизмов.
54. Физиологическая сущность покоя растений.
55. Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления покоя растений.
56. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах.
57. Влияние внутренних и внешних условий на процесс прорастания семян.
58. Созревание сочных плодов. Особенности превращения в сочных плодах.
59. Созревание клубнеплодов и корнеплодов.
60. Послеуборочное дозревание плодов, суть биохимических превращений.
61. Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур.

62. Ритмичность и периодичность жизнедеятельности растений.
63. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям (закаливание растений).
64. Физиолого-биохимические изменения у теплолюбивых растений, вызываемые действием пониженных температур.
65. Условия и причины вымерзания растений. Морозоустойчивость растений.
66. Процессы, происходящие при замерзании растительных тканей. Способы повышения морозоустойчивости.
67. Понятие о зимостойкости растений. Способы повышения зимостойкости.
68. Теория закаливания растений (по И. И. Туманову).
69. Полегание растений и его причины.
70. Изменение в обмене веществ растений при действии максимальных температур. Жароустойчивость растений.
71. Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость растений.
72. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
73. Влияние засорения на растения.
74. Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости

Практико-ориентированные задания

1. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 2500 см². Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 3480 см². Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.
2. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. СО₂ за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.
3. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1)поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2)поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.
4. При уборке масса сухого вещества растений составила 740г. За время вегетации они израсходовали 407,5 кг воды. Рассчитать транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации.
5. Рассчитать сколько центнеров воды израсходует на транспирацию посев пшеницы площадью 10 га при урожае зерна в 20 ц с 1 га (в расчёте на сухое вещество). Соотношение зерна и соломы – 1:1,1, транспирационный коэффициент 450.
6. Растения ячменя израсходовали за вегетацию 520 ц воды. Транспирационный коэффициент 570; соотношение зерна и соломы 1:0,7. Каков может быть урожай зерна с этих растений?
10. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
11. .Определение сосущей силы методом полосок
12. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению СО₂ в токе воздуха.
10. Определение площади листьев

11. Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах
12. Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.
13. Определить потребность растений в элементах минерального питания.
14. Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Кузнецов В. В. Физиология растений в 2 т. : учебник для вузов ; ВО - Бакалавриат, Магистратура : Т. 1/В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - Москва: Юрайт, 2022. - 437 с - URL: <https://urait.ru/bcode/488847>. - ИКО Юрайт.
2. Кузнецов В. В. Физиология растений в 2 т. : учебник для вузов ; ВО - Бакалавриат, Магистратура : Т. 2/В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - Москва: Юрайт, 2022. - 459 с - URL: <https://urait.ru/bcode/490412>. - ИКО Юрайт.
3. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : Учебник ; ВО-Бакалавриат, Магистратура/Федеральный исследовательский центр "Фундаментальные основы Биотехнологии"; Федеральный исследовательский центр "Фундаментальные основы Биотехнологии". - Москва: Издательская группа "Логос", 2020. - 216 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=367488>.
4. Сусянок, Г. М. Основы биохимии : Учебник; ВО - Бакалавриат/Московский государственный университет пищевых производств. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 400 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=379511>.
5. Сутягин В. П. Физиология растений : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Сутягин В. П.. - Тверь:Тверская ГСХА, 2018. - 337 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134222>. - Издательство Лань.
6. Физиология растений : учеб. пособие/А. А. Беловолова, Н. В. Громова, Е. В. Голосной, А. Н. Есаулко, О. Ю. Лобанкова, Ю. И. Гречишкина, С. А. Коростылев, М. С. Сигида, В. В. Агеев, Е. А. Устименко, А. Ю. Ожередова, А. И. Подколзин, В. Г. Сычев, А. В. Воскобойников, Ф. В. Ерошенко, А. Ю. Олейников, А. О. Кравченко, Д. Е. Галда ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2019. - 1,09 МБ

б) дополнительная литература:

1. Асалиев, А. И. Практикум по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие по агроном. специальностям/СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2003. - 136 с.
2. Асалиев, А. И. Физиология и биохимия растений : учеб. пособие для студентов по агроном. специальностям/СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2006. - 136 с.
3. Дымина Е. В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Дымина Е. В., Баяндина И. И.. - Новосибирск:НГАУ, 2010. - 136 с. –
4. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4560. - Издательство Лань

5. Рогожин В. В. Биохимия растений : учебник; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Рогожин В. В.. - Санкт-Петербург:ГИОРД, 2012. - 432 с. -
6. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741. - Издательство Лань.
7. Рубин, Б. А. Курс физиологии растений : учебник для студентов биол. специальностей ун-тов. - М.:Выш. шк., 1976. - 576 с.
8. Физиология и биохимия растений : практикум/сост.: А. А. Беловолова, Н. В. Громова, А. Н. Есаулко, Е. А. Саленко, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, Ю. И. Гречишкина, О. Ю. Лобанкова ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 1,88 МБ
9. Физиология и биохимия растений : рабочая тетрадь для студентов вузов/сост. А. А. Беловолова, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, Е. А. Устименко ; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 718 КБ
10. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учебник для студентов вузов по агр. специальностям/под ред. Н. Н. Третьякова. - Москва:Колос, 2000. - 640 с.
11. Физиология растений : учебник для студентов по биол. специальности и направлению 510600 "Биология"/под ред. И. П. Ермакова. - М.:Академия, 2007. - 640 с.

Список литературы верен:

Директор Н.Б. _____

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya> – Российский аграрный портал.
2. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - база данных РИНЦ.
3. <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> – база данных СКОПУС.
4. http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&preferencesSaved= - база данных Web of Science.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения дисциплины «Физиология растений» обусловлена формой обучения студентов (очная), ее местом в подготовке магистра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

– изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;

– выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к устному опросу, тестированию, технологическому диктанту, контрольной работе;

– продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

– освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
– распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

– официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office, Kaspersky Total Security.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматическая система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБ «Труды ученых СтГАУ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование специальных помещений и | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--------------|---|--|
|--------------|---|--|

| | помещений для самостоятельной работы | |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м²). | Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон InvotoneGM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета. |
| 2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м ²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа | Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2", мельница для размола растительных образцов Allbasic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектродиметр Unico 1200., Иономер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. |
| | 2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м ²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур | Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест. Комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., pH-метр/иономер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда. |
| 3 | Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: | |
| | 1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²) | Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>2. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p> | <p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектродиметр Unico 1200., Ионномер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> |
| 4 | <p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p> | <p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектродиметр Unico 1200., Ионномер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> |
| | <p>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур</p> | <p>Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., pH-метр/ионномер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемо-</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | | метр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетромтр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда. |
| 5 | <p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p><i>1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</i></p> | <p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, рН-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размла почвенных образцов "Пульверизетте 2", мельница для размла растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектродиметр Unicо 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> |
| | <p><i>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур</i></p> | <p>Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., рН-метр/ионмер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетромтр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.</p> |

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и учебного плана по профилю подготовки «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

Автор (ы) _____ Н.В. Громова к. с- х. наук, доцент
_____ А.А. Беловолова к. с- х. наук, доцент
Рецензенты _____ О.И. Власова, д. с.-х. наук, доцент
_____ Е.С. Романенко к. с- х. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» рассмотрена на заседании кафедры агрохимии и физиологии растений протокол №_14 от «4 » мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» по профилю подготовки «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Заведующий кафедрой
агрохимии и физиологии
растений _____ Е.В. Голосной к.с.-х. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры, протокол № 9 от «11 » мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» по профилю подготовки «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

Руководитель ОП _____ О.В. Мухина к.с.-х. н., доцент

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физиология растений»
по подготовке бакалавра по направлению подготовки**

| | |
|---|---|
| 35.03.10 | «Ландшафтная архитектура» |
| код | направление подготовки |
| | «Садово-парковое и ландшафтное строительство» |
| | Профиль |
| Форма обучения – очная | |
| Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 з.е.108 час. | |
| Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий | <p>Очная форма обучения: лекции – 14 ч., в том числе практическая подготовка - _ ч. практические (лабораторные) занятия – 22 ч., в том числе практическая подготовка – __ ч., самостоятельная работа – 36 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., контроль 36 ч.</p> <p>Заочная форма обучения: лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка - _- ч. практические (лабораторные) занятия – _б ч., в том числе практическая подготовка - _- ч., самостоятельная работа – _89 ч. контроль – _9 ч.</p> <p>Очно-заочная форма обучения: лекции – __ ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч. практические (лабораторные) занятия – ___ ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., самостоятельная работа – ___ ч.</p> |
| Цель изучения дисциплины | <ul style="list-style-type: none"> - формировать систему знаний о процессах жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при изменяющихся условиях внешней среды. - формировать представление о функциях и функциональных системах растений, обеспечивающих реализацию генетической программы роста и развития. - иметь представление о функциях автотрофного растения, которые объединяют процессы превращения веществ, превращения энергии, изменения формы, управления и информации растительных организмов. |
| Место дисциплины в структуре ОП ВО | Учебная дисциплина входит в обязательную часть Б.1.О.12 |
| Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины - | <p>Универсальные компетенции (УК) УК -1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК – 1 – Способен решать типовые задачи профессио-</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>нальной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> |
| <p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p> | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенностей системного подхода для решения поставленных задач в области физиологии растений (УК-1.3) - особенностей основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1) <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно, аргументировано формировать собственные суждения для решения поставленных задач (УК – 1.3); - демонстрировать знания основных законов математических и естественных наук (ОПК – 1.1); <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать особенности системного подхода для решения в области физиологии растений (УК-1.3); - понимать основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК – 1.1); |
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Физиология и биохимия растительной клетки; 2. Ферменты как биологические катализаторы клеток; 3. Фотосинтез, общее представления о природе фотосинтеза и его роли в развитии биосферы; 4. Дыхание растений 5. Минеральное питание растений. 6. Обмен веществ у растений. 7. Водный режим растений. 8. Рост и развитие растений. 9. Физиологические основы устойчивости растений |
| <p><u>Форма контроля</u></p> | <p><u>Очная форма обучения: семестр 3 – экзамен</u> <u>Заочная форма обучения: курс 2.</u> <u>Очно-заочная форма обучения: семестр _____</u></p> |
| <p>Автор:</p> | <p>Громова Н.В., к.с-х.н., доцент кафедры агрохимии и физиологии растений Беловолова А.А., к.с-х.н., доцент кафедры агрохимии и физиологии растений</p> |