

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физиология растений с основами клеточной инженерии»**

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки:
"Биоэкология"

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки - 2024

Владикавказ, 2024

Рабочая программа утверждена в составе ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 Биология, Профиль: "Биоэкология", утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от «28» марта 2024 г протокол № 8.

Составитель: доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники, к.с-х.н. Никколова Б.С.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 7 от 02 февраля 2024 года)

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6 от 16 февраля 2024 года)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы. (72 час.).

| | Очная Форма обучения |
|--------------------------|----------------------|
| Курс | 3 |
| Семестр | 5 |
| Лекции | 18 |
| Практические занятия | - |
| Лабораторные занятия | 18 |
| Консультации | - |
| Итого аудиторных занятий | 36 |
| Самостоятельная работа | 36 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет | + |
| Экзамен | - |
| Общее количество часов | 72 час. |

2. Цели освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины

-формирование современных представлений о природе физиологических процессов зеленого растения, механизмах их регуляции и основных закономерностях взаимоотношений организма с внешней средой: изучение функций растительного организма; изучение транспорта веществ через клеточные мембраны; изучение молекулярных основ физиологических процессов; изучение водного обмена растений; изучение процессов фотосинтеза и дыхания; изучение минерального питания; изучение роста и развития растений; фитогормоны, изучение устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов окружающей среды, основы клеточной инженерии растений, методы клеточной инженерии растений. использование метода культур клеток и тканей в создании современных технологий.

Задачи дисциплины:

1. Раскрыть содержание процессов жизнедеятельности и функций растительного организма во взаимосвязи со строением.
2. Сформировать представления об основных процессах жизнедеятельности от факторов внешней среды.
3. Обеспечить понимание основных закономерностей регуляции и интеграции у растений.
4. Обеспечить понимание основ клеточной инженерии растений.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Физиология растений с основами клеточной инженерии» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.20.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

| Код и наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|--|--|--|
| УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними | Знать: Необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы. Уметь: Определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное Владеть: Практическим опытом решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности |
| ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания | ОПК-2.1 Применяет принципы структурно функциональной организации для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания | Знать: Необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы Уметь: применять принципы структурно функциональной организации для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания Владеть: методами оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания |
| ПК-1 Способен оперировать знаниями об особенностях морфологии, | ПК-1.1 Оперировать знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и | Знать: особенности морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений и грибов |

| | | |
|---|--|--|
| экологии, размножения и географического распространения растений, животных, грибов и микроорганизмов, понимать их роль в природе и хозяйственной деятельности человека. | географического распространения растений и грибов, понимать их роль в природе и хозяйственной деятельности | Уметь: определять их роль в природе и хозяйственной деятельности Владеть: навыками и методами морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений и грибов |
| ПК-2. Умеет применять основные навыки экспериментальной работы в биологической лаборатории, анализировать и оценивать результаты лабораторных и полевых исследований. | ПК-2.2 Умеет анализировать и оценивать результаты лабораторных исследований | Знать: основные способы анализа лабораторных исследований Уметь: анализировать и оценивать результаты лабораторных исследований Владеть: навыками экспериментальной работы в биологической лаборатории |

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

| № темы | Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине | Занятия | | | Самостоятельная работа студентов | | Формы контроля | Литература |
|-----------|--|---------|------|-----|---|------|--|------------|
| | | л | прак | лаб | Содержание | Часы | | |
| 1 | Введение в физиологию растений 1.Цель и задачи 2.История развития физиологии растений. 3.Методы физиологии клетки | 2 | | | История развития физиологии. Методы физиологии клетки Организация растительной клетки. Сравнение и сходство растительной клетки и животной. Органеллы растительной клетки. Организация, свойства и функции мембран | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |
| 2 | Физиология растительной клетки. Строение растительной клетки. Цитоплазма. Органоиды растительной клетки. | | | 2 | Организация растительной клетки. Сравнение и сходство растительной клетки и животной Органоиды растительной клетки Цитоплазма и ее коллоидные свойства. 2.Ядро, его строение. 3.Митохондрии. Рибосомы. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Вакуоль. 4.Свойства их функции клеточных мембран, химический состав. 5.Хлоропласты, лейкопласты, хромопласты, строение и функции | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|---|--|-------|
| 3 | <p>Свойства и функции клеточных биологических мембран. Организация клеточных мембран.</p> <p>1. Поступление воды в корень. Строение корня, механизмы поступления воды в корень</p> <p>2. Транспирация. Строение листа как органа транспирации. Типы транспирации. Транспорт воды по растению.</p> <p>3. Понятие о водном режиме, водном балансе и водном дефиците растений</p> | 2 | | | <p>Свойства и функции клеточных биологических мембран. Организация клеточных мембран. Понятие о водном режиме, водном балансе и водном дефиците растений</p> <p>Поступление воды в корень. Строение корня, механизмы поступления воды в корень</p> <p>Транспирация. Строение листа как органа транспирации. Типы транспирации. Транспорт воды по растению.</p> | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |
| 4 | <p>Водный обмен растений</p> <p>1. Физиологическая роль воды в жизни растений. Состояние воды в клетке. Механизмы осмоса.</p> <p>2. Строение корня. Механизмы поступления воды в корень.</p> <p>3. Транспирация. Строение листа как органа транспирации. Типы транспирации. Транспорт воды по растению. Механизмы транспорта воды.</p> | | | 2 | <p>Свойства и функции клеточных биологических мембран. Организация клеточных мембран.</p> <p>. Физиологическая роль воды в жизни растений.</p> <p>Структура и свойства воды. Растительная клетка как осмотическая система</p> <p>Механизмы транспорта воды.</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|---|--|-------|
| 5 | <p>Химический состав растительной клетки.</p> <p>1. Характеристика органических веществ, входящих в состав органоидов и цитоплазмы клетки.</p> <p>2. Структура и свойства воды.</p> <p>3. Растительная клетка как осмотическая система</p> | 2 | | | <p>Химический состав растительной клетки.</p> <p>Характеристика органических веществ, входящих в состав органоидов и цитоплазмы клетки</p> | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |
| 6 | <p>Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения.</p> <p>1. Роль фотосинтеза в жизни растения и в планетарном масштабе.</p> <p>2. Лист как орган фотосинтеза. Особенности строения листа.</p> <p>3. Фотосинтетические пигменты. Роль пигментов в фотосинтезе</p> | | | 2 | <p>Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения. Лист как орган фотосинтеза.</p> <p>Особенности строения листа</p> <p>Фотосинтетические пигменты. Роль пигментов в фотосинтезе</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|---|--|-------|
| 7 | <p>Фотосинтез – как уникальная функция зеленого растения</p> <p>1.Световая фаза фотосинтеза. Переносчики электронов. Фотосистемы. Типы транспорта электронов Синтез АТФ</p> <p>2.Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина.</p> <p>3.Цикл Хетча-Слэка и С4 растений. Кислотный метаболизм толстянковых.</p> <p>4.Продукты темновой фазы фотосинтеза</p> | 2 | | | <p>Световая фаза фотосинтеза. Переносчики электронов. Фотосистемы. Типы транспорта электронов Синтез АТФ</p> <p>Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина. Цикл ХетчаСлэка и С4 растений. Кислотный метаболизм толстянковых. Продукты темновой фазы фотосинтеза</p> | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |
| 8 | <p>Влияние внешних внутренних и факторов на фотосинтез</p> <p>1.Показатели характеризующие фотосинтез.</p> <p>2.Влияние света, углекислого газа, кислорода, температуры, оводненности, минерального питания на фотосинтез</p> <p>3.Зависимость фотосинтеза от температур, водоснабжения, освещенности.</p> <p>4.Фотосинтез и урожай</p> | | | 2 | <p>Влияние внешних внутренних и факторов на фотосинтез Показатели характеризующие фотосинтез Фотосинтез и урожай</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|---|--|-------|
| 9 | <p>Дыхание растений. Химизм дыхания</p> <p>1.История развития представлений о дыхании.</p> <p>2.Гликолиз.</p> <p>3.Превращения пирувата.</p> <p>4.Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>3.Окислительный пентозофосфатный цикл.</p> <p>4.Пути распада белков и жиров</p> | 2 | | | <p>Дыхание растений. Химизм дыхания</p> <p>История развития представлений о дыхании Реакции гликолиза. Цикл трикарбоновых кислот</p> <p>Окислительный пентозофосфатный цикл</p> | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |
| 10 | <p>Энергетика дыхания.</p> <p>1.Дыхательная цепь.</p> <p>2.Образование АТФ.</p> <p>3.Митохондрия как органелла дыхания 4.Значение дыхания. 5.Физиологический показатель эффективности дыхания</p> <p>6.Общая характеристика дыхания и его значение</p> <p>Зависимость процессов дыхания от внешних и внутренних факторов</p> | | | 2 | <p>Энергетика дыхания.</p> <p>Дыхательная цепь.</p> <p>Образование АТФ.</p> <p>Митохондрия как органелла дыхания</p> <p>Общая характеристика дыхания и его значение</p> <p>Зависимость процессов дыхания от внешних и внутренних факторов</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|---|---|--|-------|
| 11 | <p>Минеральное питание растений.</p> <p>1. Общие представления о минеральном питании</p> <p>2. Физиологическая роль макроэлементов (азот, фосфор, кальций, магний).</p> <p>3. Физиологическая роль микроэлементов (железо, цинк, медь, бор, молибден, кобальт, марганец)</p> | | | 2 | <p>Минеральное питание растений.</p> <p>Физиологическая роль макроэлементов (азот, фосфор, кальций, магний) и микроэлементов (железо, цинк, медь, бор, молибден, кобальт, марганец)</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |
| 12 | <p>Рост и развитие растений</p> <p>1. Общие закономерности роста</p> <p>Основные закономерности онтогенеза, ювенильный этап.</p> <p>2. Гормоны цветения. Развитие и созревание плодов и семян, клубней и луковиц</p> <p>3. Старение и смерть растений</p> <p>3. Адаптация и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, высоким и низким температурам, дефициту воды, выбросам промышленных предприятий</p> | 2 | | | <p>Рост и развитие растений</p> <p>Общие закономерности роста</p> <p>Фитогормоны</p> <p>Основные закономерности онтогенеза, ювенильный этап. Гормоны цветения.</p> <p>Развитие и созревание плодов и семян, клубней и луковиц</p> <p>Старение и смерть растений</p> <p>Адаптация и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды</p> | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|---|--|-------|
| 13 | <p>Физиология роста и движения растений.</p> <p>1. Общие закономерности роста.</p> <p>Клеточные основы роста.</p> <p>Особенности роста.</p> <p>Корреляции.</p> <p>Неравномерность роста. Покой.</p> <p>Ростовые движения растений</p> <p>2. Зависимость роста от внешних факторов (свет, влажность почвы и воздуха, газовый состав атмосферы, минеральное питание</p> | | | 2 | <p>Физиология роста и движения растений.</p> <p>Общие закономерности роста</p> <p>Зависимость роста от внешних факторов</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |
| 14 | <p>Фитогормоны</p> <p>1. Гормоны растений: ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды.</p> <p>Биосинтез, многообразие.</p> <p>Физиологические эффекты</p> <p>2. Негормональные регуляторы роста. Салицилат и фенольные соединения.</p> <p>Взаимодействие с другими гормонами.</p> <p>Взаимодействие гормонов.</p> <p>3. Механизм действия гормонов растений. Получение гормонов.</p> <p>Применение гормонов</p> | 2 | | | <p>Фитогорм ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды.</p> <p>Негормональные регуляторы роста.</p> <p>Механизм действия гормонов растений</p> | 2 | устный опрос, конспект, | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|---|---|--|-------|
| 15 | <p>Физиология развития растений.</p> <p>1.Основные закономерности онтогенеза. Типы онтогенеза, этапы онтогенеза, возрастные изменения.</p> <p>2.Ювенильный этап. Прорастание семян. Формирование вегетативных органов.</p> <p>3. Влияние внешних условий на зацветание растений.</p> <p>4.Гормоны цветения.</p> | | | 2 | <p>Физиология развития растений.</p> <p>Основные закономерности онтогенеза. Типы онтогенеза, этапы онтогенеза, возрастные изменения</p> <p>Ювенильный этап. Прорастание семян. Формирование вегетативных органов. Влияние внешних условий на зацветание растений.</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |
| 16 | <p>Физиология развития растений.</p> <p>Гормональная теория зацветания растений</p> <p>М.Х.Чайлахяна.</p> <p>1.Цветение, опыление, оплодотворение.</p> <p>2.Развитие и созревание семян, образование клубней и луковиц.</p> <p>3.Старение растений</p> | 2 | | | <p>Физиология развития растений</p> <p>Цветение, опыление, оплодотворение Развитие и созревание семян, образование клубней и луковиц</p> | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|---|--|-------|
| 17 | <p>Физиология устойчивости растений.</p> <p>1.Стресс и адаптация</p> <p>2.Неблагоприятные факторы биотической и абиотической природы.</p> <p>3.Ответные реакции растений на действие стрессоров.</p> <p>Специфические и неспецифические реакции.</p> <p>Стрессовые белки и их функции.</p> <p>4.Водный дефицит. Механизмы засухоустойчивости мезофитов.</p> <p>Высокие концентрации солей.</p> <p>Типы почвен-ного засоления.</p> <p>Способы поддержания оводнённости. Протекторные белки, синтезирующиеся в растениях при солевом стрессе.</p> <p>Аноксия и гипоксия.</p> <p>Токсичность тяжелых металлов для растений их накопление в тканях</p> | | | 2 | <p>Физиология устойчивости растений</p> <p>Стресс и адаптация</p> <p>Ответные реакции растений на действие стрессоров</p> <p>Стрессовые белки и их функции</p> <p>Механизмы засухоустойчивости</p> | 2 | устный опрос, конспект, выполнение лабораторной работы | [1-4] |
|----|--|--|--|---|--|---|--|-------|

| | | | | | | | | |
|----|--|-----------|----------|-----------|---|-----------|------------------------|-------|
| 18 | <p>Физиология устойчивости растений к неблагоприятным условиям окружающей среды.</p> <p>1. Физиологические основы адаптации растений к неблагоприятным условиям среды.</p> <p>2. Физиология устойчивости растений.</p> <p>Радиоустойчивость.</p> <p>Солеустойчивость. Действие на растения избытка солей в почве.</p> <p>3. Устойчивость растений к выбросам промышленных предприятий и транспорта</p> | 2 | | | <p>Физиология устойчивости растений к неблагоприятным условиям окружающей среды Физиологические основы адаптации растений к неблагоприятным условиям среды. Физиология устойчивости растений.</p> | 2 | устный опрос, конспект | [1-4] |
| | ИТОГО | 18 | 0 | 18 | | 36 | | |

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; – развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических и лабораторных занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор

правильного ответа из многообразия вариантов. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Физиология растений с основами клеточной инженерии»

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по анатомии.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, оборудованием, инструментами и реактивами, необходимыми для выполнения работы.


Результаты анализов оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

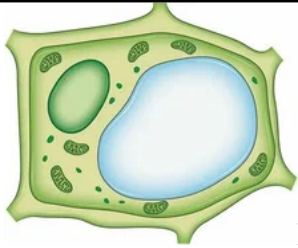
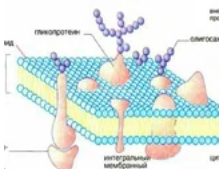
8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

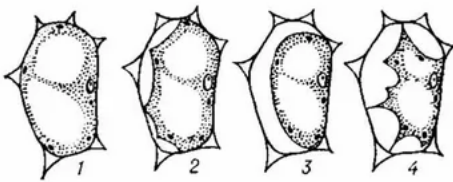
Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

| № | Компетенция | Задания для диагностики сформированности компетенций | Ссылки |
|--|--------------------|---|--|
| Задания открытого типа | | | |
| Задания для диагностики развития теоретических знаний | | | |
| 1. | УК-2 | Что изучает физиология растений? | Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт |
| 2. | УК-2 | Что является объектом физиологии растений? | |
| 3. | УК-2 | Когда появились первые наземные растения? | |
| 4. | УК-2 | Проблемы, с которыми растения столкнулись на суше? | |
| 5. | УК-2 | Растения как гомеотермные организмы? | |
| 6. | УК-2 | Особенности строения наземных растений? | |
| 7. | УК-2 | Как вы объясните понятие регенерация растений? | |
| 8. | УК-2 | Как вы объясните понятие тотипотентность растений? | |
| 9. | УК-2 | Предмет физиология растений? | |
| 10. | УК-2 | Цель дисциплины физиология растений? | |
| 11. | УК-2 | В чем заключается принцип иерархии живых систем? | |
| 12. | УК-2 | Метод наблюдения в физиологии растений? | |

| | | | | |
|--|------|---|--|---|
| 13. | УК-2 | Почему физиологию растений называют экспериментальной наукой? | [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535709 | |
| 14. | УК-2 | Что такое вегетационный метод? | | |
| 15. | УК-2 | Что такое эксперимент? | | |
| 16. | УК-2 | Назовите условия проведения эксперимента? | | |
| 17. | УК-2 | Назовите методы физиологии растений? | | |
| 18. | УК-2 | Что такое фитотроны? | | |
| 19. | УК-2 | Что такое метод изолированных клеток и тканей? | | |
| 20. | УК-2 | Кто является основоположником отечественной физиологии растений? | | |
| 21. | УК-2 | Приведите краткие сведения из биографии Фаминцына А.С.? | | |
| 22. | УК-2 | Роль К.А. Тимирязева в развитии физиологии растений? | | |
| 23. | УК-2 | Назовите задачи физиологии растений? | | |
| 24. | УК-2 | Место физиологии растений среди других наук? | | |
| 25. | УК-2 | Фундаментом какой важнейшей науки является физиологии растений? | | |
| 26. | УК-2 | Какие уровни организации живой материи вы знаете? | | |
| 27. | УК-2 | Что такое агрофитоценоз? | | |
| 28. | УК-2 | Что такое биогеоценоз? | | |
| 29. | УК-2 | Какие организмы являются фототрофами? | | |
| 30. | УК-2 | Почему физиологию растений можно считать самостоятельной наукой? | | |
| Задания для диагностики развития практических умений и навыков | | | | |
| 31. | УК-2 | Составьте и запишите задачи лабораторного практикума по физиологии растений, что означает умение работать в команде? | | Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535709 |
| 32. | УК-2 | Составьте обзор истории становления физиологии растений в России и в мире | | |
| 33. | УК-2 | Зарисуйте схему строения меристематической клетки, обозначьте органоиды клетки | | |
| 34. | УК-2 | Зарисуйте схему строения клеточной стенки | | |
| 35. | УК-2 | <div><p style="text-align: center;">Хлоропласт</p><p>1 – строма 2 – тилакоид 3 – грана</p><p style="text-align: right;">опишите</p><p>подробно строение хлоропласта?</p></div> | | |

| | | | |
|--|-------|---|--|
| 36. | УК-2 |  <p>Какую роль выполняет изображенный на рисунке органоид клетки?</p> | |
| 37. | УК-2 | Зарисуйте и обозначьте строение митохондрий? | |
| 38. | УК-2 | Как наблюдать флуоресценцию в зеленых листьях разных растений? | |
| 39. | УК-2 | Как обнаружить процесс фотосинтеза водных растений по выделению пузырьков газа и доказать, что этот газ кислород? | |
| 40. | УК-2 | Докажите, что в листьях на свету в процессе фотосинтеза синтезируется крахмал? | |
| 41. | УК-2 | Как называется основное вещество клеточной стенки растений? | |
| 42. | УК-2 | Основные компоненты клеточной стенки? | |
| 43. | УК-2 |  <p>Какой органоид изображен на рисунке? Назовите его составные части?</p> | |
| 44. | УК-2 | Как получить отпечатки на листьях с помощью крахмальной пробы? | |
| 45. | УК-2 | Как опытным путем выявить зависимость интенсивности фотосинтеза от интенсивности света? | |
| Задания для диагностики развития теоретических знаний | | | |
| 1 | ОПК-2 | Назовите основные физиологические функции растительной клетки? Что такое протопласт? | |
| 2 | ОПК-2 | Назовите основные компоненты клеточной стенки? | |
| 3 | ОПК-2 | Назовите основные функции клеточной стенки | |
| 4 | ОПК-2 | Как называется свободное пространство всех клеток? | |
| 5 | ОПК-2 | Из чего состоит протопласт? | |
| 6 | ОПК-2 | Как устроено клеточное ядро? Назовите компоненты клеточного ядра? | |
| 7 | ОПК-2 | Строение и функции рибосом? большая и малая субъединицы? | |
| 8 | ОПК-2 | Назовите какие двумембранные органоиды присутствуют в растительной клетке? Каково строение хлоропласта? | |
| 9 | ОПК-2 | Назовите какие одномембранные органоиды присутствуют в растительной клетке? | |
| 10 | ОПК-2 | Какова роль цитоскелета? Химический состав? Свойства и функции/ | |
| 11 | ОПК-2 | Каковы строение и функции митохондрий? Процессы происходящие в митохондриях? | |

| | | | |
|---|-------|--|--|
| 12 | ОПК-2 | Какова роль вакуолей в растительной клетке? | |
| 13 | ОПК-2 | Какими свойствами живой материи обладает клетка? | |
| 14 | ОПК-2 | Что такое обмен веществ? Ассимиляция? Диссимиляция? Катаболизм? Анаболизм? | |
| 15 | ОПК-2 | Какие вещества называют первичными метаболитами? Какие вещества называют вторичными метаболитами? | |
| 16 | ОПК-2 | Какие вещества относят к ферментам? | |
| 17 | ОПК-2 | Простетическая группа фермента? Что такое коферменты? | |
| 18 | ОПК-2 | Как по характеру действия делятся ферменты? | |
| 19 | ОПК-2 | Что такое эндо и экзоферменты? | |
| 20 | ОПК-2 | Каково строение молекулы АТФ? Макроэргические связи? | |
| 21 | ОПК-2 | Действию каких законов термодинамики подчиняется клетка как живая система? | |
| 22 | ОПК-2 | Какими свойствами живой материи обладает клетка? | |
| 23 | ОПК-2 | Какие вещества растительной клетки относят к вторичным метаболитам? | |
| 24 | ОПК-2 | Как вторичные метаболиты используются в медицине? | |
| 25 | ОПК-2 | Принципы организации клеточной мембраны? Свойства и функции клеточных мембран? | |
| 26 | ОПК-2 | Каковы механизмы транспорта веществ через мембрану? | |
| 27 | ОПК-2 | Какие вещества относят к мембранным транспортным белкам? | |
| 28 | ОПК-2 | Механизмы переноса макромолекул через мембраны? | |
| 29 | ОПК-2 | Как происходит транспорт воды через мембрану? | |
| 30 | ОПК-2 | Назовите функции аквапоринов? | |
| Задания для диагностики развития практических умений и навыков | | | |
| 31 | ОПК-2 | Как доказать на основании явлений плазмолиза и деплазмолиза, что клетка осмотическая система? | Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство |
| 32 | ОПК-2 | Как происходит гликолиз? Какие вещества являются конечными продуктами гликолиза? Какие коферменты являются конечными продуктами гликолиза? | |

| | | | |
|--|-------|--|--|
| 33 | ОПК-2 | <div><p>Плазмолиз</p><p>ПЛАЗМОЛИЗ – отделение пристеночного слоя цитоплазмы от плотной оболочки растительной клетки, под действием гипертонического, по отношению с клеточному соку, раствора.</p><p>MyShared</p></div> <p>Какие виды плазмолиза изображены на рисунке?</p> | <p>Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535709</p> |
| 34 | ОПК-2 | Как добиться однородности пробы? | |
| 35 | ОПК-2 | Как приготовить одинаковые срезы растений? | |
| 36 | ОПК-2 | Как правильно вырастить проростки растений? | |
| 37 | ОПК-2 | Как определить сырую массу растений? | |
| 38 | ОПК-2 | Как определить массу сухого вещества растений? | |
| 39 | ОПК-2 | Как изучить функциональные особенности мембран живых клеток? | |
| 40 | ОПК-2 | Что такое колпачковый плазмолиз? Сделайте рисунок | |
| 41 | ОПК-2 | Как проводить наблюдения за устьичными движениями? | |
| 42 | ОПК-2 | Дайте характеристику пластидам, хлоропластам, тилакоидам? Что такое строма, гранальные и агранальные хлоропласты? | |
| 43 | ОПК-2 | Дайте характеристику пластидам, хромопластам и лейкопластам | |
| 44 | ОПК-2 | Дайте характеристику строме, гранальным и агранальным хлоропластам? | |
| 45 | ОПК-2 | На какие фазы делится фотосинтез? | |
| Задания для диагностики развития теоретических знаний | | | |
| 1 | ПК-1 | Дайте определение фотосинтезу. Какова общая характеристика фотосинтеза? | |
| 2 | ПК-1 | Какую роль фотосинтез играет в биосфере? | |
| 3 | ПК-1 | Как совершается круговорот углерода на планете Земля? | |
| 4 | ПК-1 | Почему жизнь на Земле невозможна без фотосинтеза? | |
| 5 | ПК-1 | Каковы особенности листа как органа фотосинтеза? | |
| 6 | ПК-1 | Почему лист считается оптической системой? | |
| 7 | ПК-1 | Какие внешние факторы влияют на оптические свойства листа? | |
| 8 | ПК-1 | В клетках каких тканей идет фотосинтез? | |
| 9 | ПК-1 | Какими свойствами обладает хлоропласт? | |
| 10 | ПК-1 | Какими физическими и химическими свойствами обладает хлорофилл? | |
| 11 | ПК-1 | Какими свойствами обладают каротиноиды? | |
| 12 | ПК-1 | На какие группы делятся каротиноиды? | |

| | | |
|---|------|---|
| 13 | ПК-1 | Что происходит с молекулой хлорофилла поглотившей квант света? |
| 14 | ПК-1 | Чем отличается пигмент ловушка от пигмента сборщика? |
| 15 | ПК-1 | Как поглощенная энергия передается то одного пигмента к другому? |
| 16 | ПК-1 | Что такое свето-собирающий комплекс? |
| 17 | ПК-1 | Что называется переносчиком электронов? |
| 18 | ПК-1 | Объясните, что такое фотосинтетическое фотофосфолирование? |
| 19 | ПК-1 | Назовите вещества, которые входят в группу переносчики электронов? |
| 20 | ПК-1 | Какие вещества входят в фотосистему 1? |
| 21 | ПК-1 | Какие вещества входят в фотосистему 2? |
| 22 | ПК-1 | Как происходит восстановление углекислого газа у суккулентов? |
| 23 | ПК-1 | Что такое гликолатный цикл фотосинтеза? |
| 24 | ПК-1 | В каких органеллах происходит гликолатный цикл? |
| 25 | ПК-1 | Что такое ассимилянты или фотоассимилянты? |
| 26 | ПК-1 | Назовите вещества являются конечными продуктами фотосинтеза? |
| 27 | ПК-1 | Дайте общую характеристику фотосинтеза? |
| 28 | ПК-1 | Как происходит синтез крахмала? |
| 29 | ПК-1 | Что понимают под эффектом Вагнера? |
| 30 | ПК-1 | Какова роль фенольных соединений в метаболизме растений? |
| Задания для диагностики развития практических умений и навыков | | |
| 31 | ПК-1 | Какие внешние факторы на поступление воды в корень? |
| 32 | ПК-1 | Какие процессы, идущие в растении, влияют на поступлении воды в корень? |
| 33 | ПК-1 | Как изменяется состояние устьиц в течении суток? |
| 34 | ПК-1 | Как гормоны влияют на состояние устьиц? |
| 35 | ПК-1 | Как влияют на транспирацию влажность и скорость движения воздуха? |
| 36 | ПК-1 | Почему свет влияет на интенсивность транспирации? |
| 37 | ПК-1 | Как можно искусственно снизить транспирацию? |
| 38 | ПК-1 | Чем отличаются пойкилогедрические от гомойогедрических растений? |
| 39 | ПК-1 | Какие типы регуляции транспирации растением вы знаете? |
| 40 | ПК-1 | Какое значение имеет листопад? В каких условиях происходит листопад? |
| 41 | ПК-1 | Какая регуляторная система называется гидродинамической? |
| 42 | ПК-1 | Как передается гидродинамический сигнал? |
| 43 | ПК-1 | Как растение регулирует поступление воды в корень? |
| 44 | ПК-1 | Какое значение имеет фотосинтез для всего живого? |

| | | | |
|--|------|---|--|
| 45 | ПК-1 | Каково суммарное уравнение фотосинтеза? Какую роль оно сыграло в изучении фотосинтеза? | |
| Задания для диагностики развития теоретических знаний | | | |
| 1 | ПК-2 | Какие особенности строения листовой пластинки помогают поглощению углекислого газа? | |
| 2 | ПК-2 | Какую часть видимого спектра лист поглощает, пропускает, отражает? | |
| 3 | ПК-2 | Какова роль пигментов в фотосинтезе? | |
| 4 | ПК-2 | Что такое пигменты сборщики, пигменты ловушки | |
| 5 | ПК-2 | Что собой представляет реакционный центр? | |
| 6 | ПК-2 | Какие реакционные центры выделены у высших растений? | |
| 7 | ПК-2 | Каким пигментам принадлежит главная роль в фотосинтезе? | |
| 8 | ПК-2 | Что такое фотосинтетически активная радиация? | |
| 9 | ПК-2 | Какие процессы происходят в световой фазе фотосинтеза? | |
| 10 | ПК-2 | В какой фазе фотосинтеза происходит фотолиз воды? | |
| 11 | ПК-2 | Что такое фотосистема? Из чего состоит фотосистема I? Где находится фотосистема | |
| 12 | ПК-2 | Что такое фотосистема? Где находится фотосистема II? | |
| 13 | ПК-2 | Как происходит нециклический транспорт электронов? Что такое фотосинтетическое фосфолирование? | |
| 14 | ПК-2 | Какое фосфолирование называют циклическим? Нециклическим? Псевдоциклическим? | |
| 15 | ПК-2 | Суммарное уравнение циклического фосфолирования | |
| 16 | ПК-2 | Как происходит циклический транспорт электронов? | |
| 17 | ПК-2 | Дайте характеристику световой фазы фотосинтеза. В какой части хлоропласта происходит световая фаза? | |
| 18 | ПК-2 | В чем суть темновой фазы фотосинтеза? Какие процессы происходят во время темновой фазы фотосинтеза? | |
| 19 | ПК-2 | Где происходит темновая фаза фотосинтеза? | |
| 20 | ПК-2 | Опишите последовательность протекания реакций цикла Кальвина? | |
| 21 | ПК-2 | На какие этапы можно разделить цикл Кальвина? | |
| 22 | ПК-2 | Почему цикл Кальвина называют СЗ циклом? | |
| 23 | ПК-2 | Чем отличаются СЗ растения от С4 растений? | |
| 24 | ПК-2 | Назовите показатели, характеризующие фотосинтез? | |

| | | | |
|--|------|--|---|
| 25 | ПК-2 | Какое влияние оказывает свет на фотосинтез? | |
| 26 | ПК-2 | Какое влияние оказывает на фотосинтез температура и влажность? Как фотосинтез зависит от освещенности? | |
| 27 | ПК-2 | Как растения подразделяются по отношению к свету? | |
| 28 | ПК-2 | Какое влияние на фотосинтез оказывает углекислый газ и кислород? | |
| 29 | ПК-2 | При каком содержании углекислого газа в атмосфере наступает компенсация фотосинтеза и дыхания? | |
| 30 | ПК-2 | Какие вещества называются антиоксидантами? Из каких веществ состоит антиоксидантная система? | |
| Задания для диагностики развития практических умений и навыков | | | |
| 31 | ПК-2 | Формула какого вещества изображена на рисунке? <div></div> | Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535709 |
| 32 | ПК-2 | Напишите суммарное уравнение фотосинтеза | |
| 33 | ПК-2 | Что вы видите на рисунке? <div></div> | |
| 34 | ПК-2 | Как получить спиртовую вытяжку из зеленых листьев? | |
| 35 | ПК-2 | Наряду с хлорофиллом А и Б в хлоропластах содержатся какие еще пигменты? | |
| 36 | ПК-2 | Как произвести разделение пигментов по Краусу? | |
| 37 | ПК-2 | Как произвести разделение пигментов методом бумажной хроматографии? | |
| 38 | ПК-2 | Как определить содержание хлорофилла в листьях? | |
| 39 | ПК-2 | Как обнаружить фотосинтез методом крахмальной пробы? | |

| | | | |
|----|------|---|--|
| 40 | ПК-2 | Как определить интенсивность фотосинтеза методом ассимиляционной пробы? | |
| 41 | ПК-2 | <p style="text-align: center; color: green;">Фотолиз воды</p> $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ <p style="color: purple;">Часть электронов восполняет потери их хлорофиллом (заполняет «дырку», возникшую в хлорофилле). Другая часть электронов и протоны восстанавливают НАДФ+</p> <p style="text-align: right;">где</p> <p style="text-align: center;">происходят данные реакции?</p> | |
| 42 | ПК-2 | Как получить спиртовую вытяжку пигментов хлорофилла? | |
| 43 | ПК-2 | Как флуоресценцию можно наблюдать и в живом листе.? | |
| 44 | ПК-2 | При каких условиях из хлорофилла образуется феофитин и почему он бурого цвета? | |
| 45 | ПК-2 | Почему в проходящем и отраженном свете спиртовая вытяжка хлорофилла меняет окраску? | |

8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

Примеры тестовых заданий по дисциплине (УК-2; ОПК-2; ПК-1; ПК-2):

1. Пептидная связь образуется при взаимодействии групп:

- ОН и COOH;
- NH₂ и OH;
- COOH и NH₂;

2. Благодаря какому полимеру клеточная стенка и покровы тканей поверхности стенок клеток непроницаемы для воды и газов

- Суберин
- Кутин
- Лигнин
- Гемицеллюлоза

3. На какие классы делят химические компоненты клеточной стенки

- Основные, аткрустирующие, инкрустирующие и экскрустирующие
- Основные, аткрустирующие и инкрустирующие
- Инкрустирующие и аткрустирующие
- Срединные пластинки и плазмодесмы

4. Чем пронизана замыкающая пленка между порами двух соседних клеток

- Срединными пластинками
- Плазмодесмами
- Целлюлозными нитями
- Лигнином

5. Какое вещество характеризует одревеснение стенок растительных клеток

- Пектин
- Тетрагидраканнабинол
- Лигнин
- Глицерид фелоновой кислоты

6. Из чего состоят микрофибриллы целлюлозы

- Из 8-10 мицелл
- Из 100-150 мицелл
- Из 2-х цепей гемицеллюлозы
- Из лиофильных коллоидов

7. Из чего состоит протопласт

- Из ядра, цитоплазмы и клеточной стенки
- Из ядра, цитоплазмы, клеточной стенки и плазмодесм
- Из ядра и гиалоплазмы
- Из ядра и цитоплазмы

8. Цитоскелет формируют

- Кальциевые включения клеточной стенки
- Микротрубочки, микрофиламенты и микрофибриллы целлюлозы
- Микротрубочки и микрофиламенты
- Микротрубочки и макрофибриллы

9. Структурный белок клеточной стенки:

- Экстенсин
- Инкрустин
- Экспрессин
- Проламин

10. Какие вещества клеточной стенки растений способны связывать вредные вещества в кишечнике человека

- Суберины
- Пектины
- Кетоглутарат и его производные

11. Симпласт это...

- Ткань, характеризующаяся ярко выраженными границами между клетками Тип пластид
- Совокупность протопластов растительных клеток, связанных между собой плазмодесмами
- Тип тканей с неполным разграничением клеток

12. Местом синтеза целлюлозы является

- Ближайшая цистерна ЭПС по отношению к плазмодесме
- Клеточная стенка
- Рибосомальная ЭПС
- Апопласт

13. Какое вещество и в какой конформации образует микротрубочки?

- Суберин в виде полимерной цепи
- Тубулин в форме двойной спирали
- Тубулин в форме одинарной спирали
- Тубулин в виде - складчатости

14. Согласно 2-му закону термодинамики, растительная клетка, как открытая система, стремится к:

- Увеличению энтальпии
- Уменьшению энтальпии
- К увеличению энергии Гиббса и уменьшению энергии Геймгольца
- К устойчивому неравновесному состоянию

15. Какие белки обеспечивают вязкость цитозоля и его переходы из золя в гель и обратно

- Лигнин
- Актин и миозин
- Актин, миозин и гистон
- Тубулин

16. Основным веществом, образующим кутикулу, является:

- Кутин
- Суберин
- Пектин
- Все варианты верны

17. Плазмолиз это

- Процесс переваривания питательных веществ в цитоплазме
- Процесс отделения протопласта от клеточной стенки
- Процесс образования плазмолеммы
- Процесс разрушения клеточной стенки

18. Функции клеточной стенки

- Защитная, механическая., гомеостатическая , транспортная, запасающая
- Синтетическая
- Репродуктивная
- Цитокинетическая

19. Пластиды это

- Двумембранные комплексы, содержащие граны и тилакоиды
- Двумембранные органоиды, способные к синтезу углеводов
- Органоиды, имеющие собственную ДНК
- Все утверждения верны

20. Что такое тонопласт

- Особый органоид растительной клетки, синтезирующий АТФ
- Структурно-функциональная единица пластид
- Свободное пространство всех клеток
- Мембрана, ограничивающая клеточную вакуоль

Методические рекомендации по подготовке к тесту

При подготовке к тесту необходимо углубленно изучить литературу по курсу, ориентируясь на литературу, размещенную в ЭБС www.Elibrary.ru, Юрайт, которая по тематике охватывает всю область гуманитарных знаний и предназначена для использования в процессе обучения в высшей школе.

Критерии оценивания. Для оценки каждому верному ответу дайте 1 балл. Далее подсчитайте общую сумму набранных Вами баллов. Определите оценку уровня знаний на данный момент времени. Оценка уровня подготовленности:

100% - 85% - высокий;

84% - 71% – допустимый;
 70% - 50% – критический;
 менее 50% – недопустимый.

8.3. Промежуточный контроль знаний, умений и навыков

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов для направлений бакалавриата и специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», утвержденным приказом ректора от 01.10.2021 г., № 226.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

| <i>Форма контроля</i> | Макс. кол-во баллов |
|---|----------------------------|
| Текущая оценка студента за 1 рубеж состоит из: | 20 |
| • Выполнения заданий на практических занятиях | 10 |
| • Выполнения домашних заданий | 5 |
| • Оценки самостоятельной работы | 5 |
| 1-е рубежное тестирование | 15 |
| Текущая оценка студента за 2 рубеж состоит из: | 20 |
| • Выполнения заданий на практических занятиях | 10 |
| • Выполнения домашних заданий | 5 |
| • Оценки самостоятельной работы | 5 |
| 2-е рубежное тестирование | 15 |
| Итого | 70 |

Аттестация студентов осуществляется согласно следующему графику: 1-й семестр:

1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра

2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра 2-й семестр:

1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра 2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра.

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-70 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/лабораторных занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/ лабораторных занятиях Промежуточный контроль:

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-30 баллов.

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

(T1 - T2) - (P1 - P2- Э/З)

где T1 - T2 - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

P1 - P2 - количество баллов за 2 компьютерных тестирования студентов в семестре

Э/З - количество баллов, набранных на экзамене/зачете

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 50-70 баллов;
- «зачет» - 50-100 баллов.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Промежуточный контроль:

Для экзамена:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-30 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

| Система оценок СОГУ | | |
|---------------------|--------------|-------------------|
| Форма контроля | Сумма баллов | Название |
| Экзамен | 86 - 100 | отлично |
| | 71-85 | хорошо |
| | 50-70 | удовлетворительно |
| Зачёт | 50-100 | зачтено |
| | 0-49 | не зачтено |

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен/зачет. Рекомендуются использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Следует обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы для подготовки к I рубежной аттестации (УК-2; ОПК-2; ПК-1; ПК-2)

1. Объект и предмет физиологии растений. Задачи физиологии растений
2. Исторический очерк развития физиологии растений.
3. Место физиологии растений среди других наук.
4. Методы, используемые в физиологии растений
5. Строение клеточной стенки растений. Вещества, входящие в состав клеточной стенки
6. Свойства и функции клеточной стенки.

7. Плазмодесмы. Строение и функции. Симпласт. Апопласт.
8. Функции аппарата Гольджи.
9. Вакуоли, провакуоли, тонопласт.
10. Ядро. Строение ядра. Нуклеоплазма.
11. Цитозоль. Роль микротрубочек и микрофиламентов. Роль цитоскелета.
12. Роль ЭПС и рибосом в жизнедеятельности растительной клетки.
13. Митохондрии. Строение и функции митохондрий.
14. Пластиды. Хлоропласты. Тилакоиды. Стромы. Гранальные и агранальные хлоропласты.
15. Хромопласты и лейкопласты.
16. Свойства живой клетки
17. Химические компоненты клеточной мембраны. Липиды, фосфолипиды, гликолипиды, белки.
18. Химические компоненты клеточной мембраны. Белки, строение. Аминокислоты. Функции мембранных белков.
19. Организация клеточной мембраны
20. Значение гомеостаза для клеток растений.
21. Пиноцитоз. Отличие пиноцитоза от фагоцитоза..
22. Пластиды. Строение хлоропластов. Гранальные и агранальные хлоропласты. Химический состав хлоропластов.
23. Пероксисомы, состав и строение. Митохондрии и их строение, функции.
24. Переносчики электронов. Ферредоксин и железосодержащие белки.
25. Цитохромы как переносчики электронов
26. Участие переносчиков электронов в электротранспортной цепи фотосинтеза (ЭТЦ).
27. Что такое фотосистема? Из чего состоит фотосистема I? Где находится фотосистема
28. Что такое фотосистема? Где находится фотосистема II?
29. Как происходит нециклический транспорт электронов?
30. Что такое фотосинтетическое фосфолирование? Какое фосфолирование называют циклическим? Нециклическим? Псевдоциклическим?
31. Как происходит циклический транспорт электронов? Суммарное уравнение циклического фосфолирования.
32. Как происходит псевдоциклический транспорт электронов?
33. Дайте характеристику световой фазы фотосинтеза. В какой части хлоропласта происходит световая фаза?
34. Какие условия необходимы для транспорта электронов?
35. В чем суть темновой фазы фотосинтеза? Какие процессы происходят во время темновой фазы фотосинтеза?

Вопросы для подготовки ко 2 рубежной аттестации (УК-2; ОПК-2; ПК-1; ПК-2)

1. Как происходит восстановление CO₂ в цикле Кальвина?
2. Цикл Кальвина. На какие этапы делят цикл Кальвина?
3. .Какое вещество является первичным продуктом в цикле Кальвина? Почему цикл Кальвина называют СЗ-циклом?
4. Особенности анатомического строения листовой пластинки у С₄ растений.
5. Особенности цикла Хетча-Слэка.
6. Роль обкладки проводящего пучка у кукурузы, сахарного тростника, сорго?
7. Особенности С₄- цикла фотосинтеза.
8. Особенности кооперативного фотосинтеза.
9. Чем отличаются С₄ растения от С₃ растений.

10. Кислотный метаболизм толстянковых. Особенности фотосинтеза у растений суккулентов?
11. Особенности анатомического строения большинства САМ – растений?
12. Особенности гликолатного цикла фотосинтеза.
13. Назовите органоиды клетки, в которых происходят реакции гликолатного цикла.
14. Восстановление азота.
15. Дайте общую характеристику фотосинтеза.
16. Дайте определение следующим понятиям: интенсивность фотосинтеза, квантовый расход фотосинтеза, ассимиляционное число.
17. Влияние света на фотосинтез.
18. Влияние углекислого газа на фотосинтез.
19. Влияние кислорода на фотосинтез.
20. Влияние минерального питания на фотосинтез.
21. Зависимость интенсивности фотосинтеза от количества воды.
22. Дневной ход фотосинтеза
23. Зависимость фотосинтеза от генетических особенностей и возраста растений
24. Фотосинтез и урожай. Чем отличается урожай биологический от урожая хозяйственного?
25. Что такое чистая продуктивность фотосинтеза?
26. Дайте определение дыханию.
27. Дайте определение дыханию. Что такое дыхательный субстрат? Как записывается суммарное уравнение дыхания?
28. Дайте определение дыханию. Что такое дыхательный субстрат? Какие вещества могут служить дыхательным субстратом?
29. Напишите суммарные уравнения дыхания и фотосинтеза. Дайте определение дыханию и фотосинтезу.
30. Что такое гликолиз? Какое значение имеет гликолиз? Где происходит гликолиз?
31. Физиологический смысл гликолиза. Где происходит гликолиз?
32. Как происходит гликолиз? Какие вещества являются конечными продуктами гликолиза? Какие коферменты являются конечными продуктами гликолиза?
33. Какое значение имеет гликолиз? В чем физиологический смысл гликолиза? Что такое глюконеогенез?
34. Что происходит в клетке с пируватом?

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

**Вопросы для подготовки к зачёту/экзамену по дисциплине
(УК-2; ОПК-2; ПК-1; ПК-2)**

1. Объект и предмет физиологии растений. Задачи физиологии растений
2. Исторический очерк развития физиологии растений.
3. Место физиологии растений среди других наук.
4. Методы, используемые в физиологии растений
5. Строение клеточной стенки растений. Вещества, входящие в состав клеточной стенки. Свойства и функции клеточной стенки.
6. Плазмодесмы. Строение и функции. Симпласт. Апопласт.
7. Функции аппарата Гольджи.
8. Процессы, происходящие в ЭПС.
9. Вакуоли, провакуоли, тонопласт
10. Ядро. Строение ядра. Нуклеоплазма.
11. Цитозоль. Роль микротрубочек и микрофиламентов. Роль цитоскелета.
12. Роль ЭПС и рибосом в жизнедеятельности растительной клетки.
13. Митохондрии. Строение и функции митохондрий.
14. Пластиды. Хлоропласты. Тилакоиды. Стромы. Гранальные и агранальные хлоропласты.
15. Хромопласты и лейкопласты.

16. Свойства живой клетки
17. Химические компоненты клеточной мембраны. Липиды, фосфолипиды, гликолипиды, белки.
18. Химические компоненты клеточной мембраны. Белки, строение. Аминокислоты. Функции мембранных белков.
19. Структуры белковой молекулы.
20. Организация клеточной мембраны
21. Значение гомеостаза для клеток растений.
22. Пиноцитоз. Отличие пиноцитоза от фагоцитоза.
23. Роль воды в жизни растений. Гомеостатическая вода.
24. Водный обмен растений.
25. Гуттация. Транспирация.
26. Что такое водный дефицит?
27. Имобилизованная вода и гидратационная вода.
28. Содержание воды в органах растений
29. Клетка как осмотическая система. Изотонический, гипотонический, гипертонический.
30. В каком состоянии находится вода в вакуоли, в клеточной стенке, в цитоплазме?
31. Механизмы поступления воды в клетки растений
32. Аквапорины. Функции аквапоринов. Локализация в клетках.
33. Какое значение для экологических исследований имеет знание величины осмотического потенциала?
34. Корень как главный орган поступления воды. Особенности строения корня как органа, поглощающего воду.
35. Особенности анатомического строения корня.
36. Механизмы поступления воды в корень
37. Почему в условиях засухи сначала тормозится рост побегов, а уже потом рост корней?
38. Какие процессы участвуют в создании градиента водного потенциала между клетками корня и почвенным раствором?
39. Транспирация. Интенсивность транспирации. Транспирационный коэффициент. Продуктивность транспирации.
40. Особенности строения листа как органа транспирации.
41. Типы транспирации
42. Строение устьиц
43. Как доказать, что транспирация саморегулируемый процесс?
44. Почему поступление воды в корень зависит от количества кислорода в почве?
45. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды.
46. Влияние внешних факторов на движения устьиц (свет, температура). Антитранспираты.
47. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию.
48. Почему свет влияет на интенсивность транспирации?
49. Роль фотосинтеза в жизни растения
50. Значение фотосинтеза для жизни на Земле.
51. Особенности строения листа как фотосинтезирующего органа.
52. Каковы свойства листа как оптической системы?
53. Свойства фотосинтетических пигментов.
54. Какие пигменты участвуют в фотосинтезе высших растений?
55. Физические и химические свойства хлорофиллов
56. Как и в каких условиях синтезируются каротиноиды?
57. Роль пигментов в фотосинтезе. Пигменты сборщики. Пигменты ловушки.
58. Каротиноиды. Роль каротиноидов в фотосинтезе.
59. Пластиды. Строение хлоропластов. Гранальные и агранальные хлоропласты. Химический состав хлоропластов.
60. Пероксисомы, состав и строение. Митохондрии и их строение, функции.

61. Переносчики электронов. Ферредоксин и железосодержащие белки.
62. Цитохромы как переносчики электронов
63. Участие переносчиков электронов в электротранспортной цепи фотосинтеза (ЭТЦ).
64. Что такое фотосистема? Из чего состоит фотосистема I? Где находится фотосистема I.
65. Что такое фотосистема? Где находится фотосистема II?
66. Как происходит нециклический транспорт электронов?
67. Что такое фотосинтетическое фосфолирование? Какое фосфолирование называют циклическим? Нециклическим? Псевдоциклическим?
66. Как происходит циклический транспорт электронов? Суммарное уравнение циклического фосфолирования.
67. Как происходит псевдоциклический транспорт электронов?
68. Дайте характеристику световой фазы фотосинтеза. В какой части хлоропласта происходит световая фаза?
69. Какие условия необходимы для транспорта электронов?
70. В чем суть темновой фазы фотосинтеза? Какие процессы происходят во время темновой фазы фотосинтеза?
71. Как происходит восстановление CO_2 в цикле Кальвина?
72. Цикл Кальвина. На какие этапы делят цикл Кальвина?
73. Какое вещество является первичным продуктом в цикле Кальвина? Почему цикл Кальвина называют C3-циклом?
74. Особенности анатомического строения листовой пластинки у C4 растений.
75. Особенности цикла Хетча-Слэка.
76. Роль обкладки проводящего пучка у кукурузы, сахарного тростника, сорго?
77. Особенности C4-цикла фотосинтеза.
78. Особенности кооперативного фотосинтеза.
79. Чем отличаются C4 растения от C3 растений.
80. Кислотный метаболизм толстянковых. Особенности фотосинтеза у растений суккулентов?
81. Особенности анатомического строения большинства САМ – растений?
82. Фотодыхание. Последовательные превращения веществ в гликолатном цикле.
83. Особенности гликолатного цикла фотосинтеза.
84. Назовите органоиды клетки, в которых происходят реакции гликолатного цикла.
85. Восстановление азота.
86. Дайте общую характеристику фотосинтеза.
87. Дайте определение следующим понятиям: интенсивность фотосинтеза, квантовый расход фотосинтеза, ассимиляционное число.
88. Влияние света на фотосинтез.
89. Влияние углекислого газа на фотосинтез.
99. Влияние кислорода на фотосинтез.
100. Влияние минерального питания на фотосинтез.
101. Зависимость интенсивности фотосинтеза от количества воды.
102. Дневной ход фотосинтеза
103. Зависимость фотосинтеза от генетических особенностей и возраста растений
104. Фотосинтез и урожай. Чем отличается урожай биологический от урожая хозяйственного?
105. Что такое чистая продуктивность фотосинтеза?
106. Дайте определение дыханию.
107. Дайте определение дыханию. Что такое дыхательный субстрат? Как записывается суммарное уравнение дыхания?
108. Дайте определение дыханию. Что такое дыхательный субстрат? Какие вещества могут служить дыхательным субстратом?
109. Напишите суммарные уравнения дыхания и фотосинтеза. Дайте определение дыханию и фотосинтезу.

110. Что такое гликолиз? Какое значение имеет гликолиз? Где происходит гликолиз?
111. Физиологический смысл гликолиза. Где происходит гликолиз?
112. Как происходит гликолиз? Какие вещества являются конечными продуктами гликолиза? Какие коферменты являются конечными продуктами гликолиза?
113. Какое значение имеет гликолиз? В чем физиологический смысл гликолиза? Что такое глюконеогенез?
114. Что происходит в клетке с пируватом?
115. Какие вещества образуются в цикле трикарбоновых кислот? Где происходит цикл Кребса?
116. Где происходит цикл Кребса? Какое значение цикл Кребса имеет для клетки?
117. Напишите суммарное уравнение цикла Кребса. Где происходит цикл Кребса?
118. Какова роль цикла трикарбоновых кислот в жизни растения?
119. Какие коферменты восстанавливаются в результате цикла Кребса? Где происходит цикл Кребса?
120. Где и в какой части клетки происходит пентозофосфатный окислительный цикл? Какое значение имеет этот цикл для клетки? Какой кофермент восстанавливается в результате этого цикла?
121. Что такое дыхательная цепь? Из каких компонентов она состоит?
123. Какие функции выполняет дыхательная цепь?
124. Какие функции выполняет дыхательная цепь? Где расположена дыхательная цепь?
125. Что показывает окислительно-восстановительный потенциал дыхательной цепи?
126. Какую роль играют митохондрии в процессе дыхания?
127. Какое значение имеет процесс дыхания для растений?
128. Что общего между процессом дыхания и процессом фотосинтеза?
129. Чем отличается процесс фотосинтеза от процесса дыхания?
130. Что такое интенсивность дыхания? Что называют дыхательным коэффициентом? От чего зависит интенсивность дыхания?
131. Что такое дыхательный коэффициент? От чего зависит величина дыхательного коэффициента?
132. Какое влияние на процесс дыхания оказывает увеличение оводненности тканей?
133. Какую роль оказывает содержание воды в тканях растений на интенсивность дыхания?
134. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывает недостаток воды?
135. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывает избыток воды в почве?
136. Как зависит интенсивность дыхания от количества кислорода? Зависимость дыхания от скорости поступления кислорода в ткани?
137. Каковы причины гибели растений при гипоксии?
138. Назовите приспособления растений к условиям гипоксии?
139. Как влияет температура на дыхание? Какую роль играет температура?
140. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывают химические и механические раздражители?
141. Как на интенсивность дыхания влияет спектральный состав света?
142. Как на интенсивность дыхания влияет спектральный состав света? Что такое компенсационная точка?
143. Влияние внутренних факторов на дыхание.
144. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывают особенности органов и их физиологическое состояние?
145. Как изменяется дыхание органов в процессе их формирования? Что такое климактерический подъем дыхания? Для каких органов он характерен?
146. Вегетационный метод и его роль в изучении минерального питания растений.
147. Назовите основные этапы в изучении корневого питания растений.
148. Что такое зола? Из чего она состоит?
149. Почему растения разных видов отличаются по составу золы?

- 150.Что такое вегетационный метод? Водная культура? Аэропоника?
- 151.Какие элементы минерального питания относят к макроэлементам? К микроэлементам?
- 152.Какую роль играет азот в жизни растений? В состав каких веществ входит азот?
- 153.Какую роль играет азот в жизни растений? Что происходит при недостатке азота?
- 154.Роль фосфора в жизни растений. Что происходит при недостатке фосфора в растениях?
- 155.Какую роль играет сера в жизни растения и что происходит при недостатке серы?
- 156.Какую роль играет калий в жизни растения и что происходит при его недостатке?
- 157.Какую роль играет магний в жизни растения и что происходит при его недостатке?
- 158.Какую физиологическую роль выполняют микроэлементы в жизни растения?
- 159.Физиологическая роль железа как элемента минерального питания.
- 160.Физиологическая роль цинка, как элемента минерального питания.

Зачет/Экзамен. Критерии формирования оценок

| Характеристика ответа | Баллы |
|---|--------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинноследственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. | 26-30 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 21-25 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. | 16-20 |
| Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. | 11-15 |
| 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. | 06-10 |

| | |
|--|-------|
| 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. | 03-05 |
| Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. | 0 |

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Уровень сформированности компетенций | | | |
|--|--|--|---|
| «Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов) | «Минимальный уровень» (56-70 баллов) | «Средний уровень» (71-85 баллов) | «Высокий уровень» (86-100 баллов) |
| <u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы. | <u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | <u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | <u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |
| Описание критериев оценивания | | | |
| Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; | Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, | Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, | Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. | <ul style="list-style-type: none"> рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | <ul style="list-style-type: none"> проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» | Оценка «хорошо» / «зачтено» | Оценка «отлично» / «зачтено» |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535709>

2. Рогожин, В. В. Практикум по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина - Санкт-петербург : ГИОРД, 2013. - 352 с. - ISBN 978-598879-151-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988791515>

3. Физиология растений. Учебник для вузов под редакцией Л.Н. Носовой, 2015 3. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования / В.Н. Карасев, М.А. Карасева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 312 с. ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310>

б) дополнительная литература:

1. Тимирязев, К.А. Космическая роль растения : монография : [16+] / К.А. Тимирязев. – б.м. : б.и., 1904. – 47 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469471>

2. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; науч. ред. Г.А. Воробейков ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет (РГПУ), 2012. – 300 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272>

в) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

| | Наименование | № договора (лицензия) | Страна-производитель |
|----|---|--|----------------------|
| | Windows 7 Professional | № 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г. | США |
| | Windows 10 Enterprise | № 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г. | США |
| | Office Standard 2016 | № 4100072800 Maicrasoft Products (MP SA) от 04.2016 г. | США |
| | ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" | https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| | ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» | http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| | Универсальная баз данных EastView | https://dlib.eastview.com | США |
| | ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом. | http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| | Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) | https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| | ЭБС «Юрайт» | https://urait.ru/ | Россия |
|). | Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека | https://sbio.info | Россия |

Профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <https://www.elibrary.ru/>

Универсальная база данных East View <https://dlib.eastview.com>

ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>

ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

Лаборатория интродукции растений: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО); лабораторное оборудование: микроскоп «Микромед 1Вар.2-25», микроскоп «Биолам», бинокляр «БМ-51-2», микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1 вар.2, микроскоп биологический биноклярный Микромед 1 вар. 2-20, микроскоп биологический биноклярный Микромед 3 вар. 2-20(с входом для камеры), цифровая камера (видеоокуляр для микроскопа) TourCam 9.0MP, биноклярная лупа, холодильник «Индезит», гербарий, Эхолот deere pro-.

Компьютерный класс: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ипрон, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru> ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования