

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 27.08.2025 14:53:53

Уникальный программный ключ:

Sede28fe5b714e6888173c132d4ba793a68442f

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГГАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан факультета землеустройства и
кадастров

Нестерец О.Н. _____

«05» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Физиология растений»
для направления подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура
направленность (профиль) Садово-парковое и ландшафтное строительство

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2024

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.08.2017 № 736.

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

канд. биол. наук, доцент _____ **О.М. Медведь**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биологии растений (протокол № 9 от 27 мая 2024 г.).

Заведующий кафедрой _____ **С.Ю. Наумов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № 12 от 02 июня 2024 г.).

Председатель методической комиссии _____ **Е.В. Богданов**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **Р.В. Бреус**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Физиология растений – наука, изучающая процессы жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при всех возможных условиях внешней среды. Опираясь на биологические законы и закономерности, физиология растений дает возможность познавать теоретические основы роста и развития растительного организма в целом и отдельных его органов с учетом почвенных и климатических особенностей.

Целью дисциплины является овладение основами знаний о физиологических и биохимических процессах растительного организма в онтогенезе. Формирование знаний и умений по диагностике и прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на физиологическое состояние растений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучить природу физико-химических процессов, лежащих в основе поглощения воды и минеральных веществ;
- выяснить физиологическую роль, выполняемых отдельными минеральными элементами в жизни растений;
- изучить суть процессов фотосинтеза и дыхания и их взаимосвязь, зависимость от факторов среды;
- изучить обмен органических веществ и их передвижения по древесине растений;
- выяснить роль низких температур и продолжительности дня на процесс выхода растений из состояния покоя;
- изучить механизмы фотоморфогенеза и фотопериодизма;
- выяснить механизмы устойчивости древесных растений к неблагоприятным условиям.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физиология растений» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.34) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура.

Основывается на базе дисциплин: «Химия», «Ботаника», «Экология».

Дисциплина читается в 4 семестре и предшествует дисциплине «Микробиология почв».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области ландшафтной архитектуры	<p>Знать: сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды; физиологические основы формирования ландшафтов с учетом аллелопатических взаимосвязей.</p> <p>уметь: определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов дикорастущих и декоративных растений, устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки интродуцированных культур, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям.</p> <p>иметь навыки: обработки и анализа экспериментальных данных, систематизация результатов и разработка физиологических подходов для повышения эффективности ландшафтного строительства.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		4 семестр	4 семестр	семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, зач. ед./часов, в том числе:	3/108	3/108	3/108	
Контактная работа, часов:	54	54	10	
- лекции	18	18	4	
- практические (семинарские) занятия	36	36	6	
- лабораторные работы	-	-	-	
Самостоятельная работа обучающихся, час	54	54	98	
Контроль, часов	-	-	-	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
1.	Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки.	2	4	-	6
2.	Структурная и функциональная организация растительной клетки.	2	2	-	6
3.	Водный обмен растений.	2	4	-	8
4.	Физиологическая роль отдельных элементов минерального питания и механизмы их поглощения корневой системой растений.	-	4	-	8
5.	Структурная организация фотосинтетического аппарата растений.	2	4	-	8
6.	Преобразование энергии и веществ в фотосинтетических и фотоокислительных процессах.	-	4	-	8
7.	Преобразование веществ и выделение энергии в дыхательном процессе.	2	2	-	8
8.	Вещества вторичного происхождения.	2	2	-	8
9.	Общие закономерности роста растений.	2	4	-	6
10.	Зависимость роста и развития растений от факторов среды.	2	4	-	6
11.	Физиология приспособления устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.	2	2		6

	Всего	18	-	36	54
Заочная форма обучения					
1.	Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки.	2	-	-	8
2.	Структурная и функциональная организация растительной клетки.	-	2	-	8
3.	Водный обмен растений.	2	-	-	8
4.	Физиологическая роль отдельных элементов минерального питания и механизмы их поглощения корневой системой растений.	-	-	-	10
5.	Структурная организация фотосинтетического аппарата растений.	-	2	-	8
6.	Преобразование энергии и веществ в фотосинтетических и фотоокислительных процессах.	-	-	-	10
7.	Преобразование веществ и выделение энергии в дыхательном процессе.	-	-	-	10
8.	Вещества вторичного происхождения.	-	-	-	8
9.	Общие закономерности роста растений.	-	-	-	10
10.	Зависимость роста и развития растений от факторов среды	-	-	-	10
11.	Физиология приспособления устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.	-	2	-	8
	Всего	4	6	-	98
Очно-заочная форма обучения					
	Всего				

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Вступление. Физиология растений, ее связь с дисциплинами. Предмет, задачи и место физиологии и биохимии растений в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин. Методы физиологии растений. Изучение процессов жизнедеятельности на разных уровнях организации. Физиология растений – теоретическая основа агрономии и биотехнологии. Современные проблемы физиологии растений.

1. Природа и функции основных химических компонентов растительной клетки. Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов

2. Структурная и функциональная организация растительной клетки. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Поглощение и выделение веществ клеткой. Превращения веществ и энергии в клетке. Регуляция процессов жизнедеятельности на клеточном уровне. Реакции клетки на внешние воздействия и основанные на них методы диагностики состояния растительных тканей и растений.

3. Водный обмен. Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды. Двигатели водного тока в растении. Корневое давление, его природа, зависимость от внутренних и внешних условий. Биологическое значение транспирации. Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование

транспирации. Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Водный баланс растения и посева. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения.

4. Физиологическая роль отдельных элементов минерального питания и механизмы их поглощения корневой системой растений. Химический элементный состав растений. Макро– и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов. Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания. Вегетационный и полевой методы исследования, их роль в изучении основных закономерностей жизнедеятельности растений и решении практических задач. Антагонизм ионов, природа и значение в жизни растений. Физиологически уравновешенные растворы и их практическое применение. Физиологические основы выращивания растений без почвы, использование в практике защищенного грунта.

5. Структурная организация фотосинтетического аппарата растений. Значение и структурная организация фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий. Взаимодействие факторов при фотосинтезе. Светолюбивые и теневыносливые растения. Методы изучения фотосинтеза.

6. Преобразование энергии и веществ в фотосинтетических и фотоокислительных процессах. Световая фаза фотосинтеза. Значение работ К.А. Тимирязева. Химизм и энергетика фотосинтеза. Анатомио-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у C_3 -, C_4 - и САМ-растений. Фотодыхание. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов. Физиологические основы выращивания растений при искусственном освещении.

7. Преобразование веществ и выделение энергии в дыхательном процессе. Обмен углеводов, жиров и белков. Роль дыхания в жизни растений. Оксидоредуктазы, их химическая природа и функции. Химизм дыхания. Окислительное фосфорилирование. Энергетика дыхания. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних и внешних факторов. Дыхательный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Роль дыхания в жизни растений. Дыхание роста и дыхание поддержания, их зависимость от условий. Фотосинтез и дыхание как элементы продукционного процесса. Регулирование дыхания при хранении сельскохозяйственной продукции. Специфика обмена веществ у растений. Превращение азотистых веществ в растениях. Значение работ Д.Н. Прянишникова в изучении азотного обмена растения. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ.

8. Вещества вторичного происхождения. Вторичный метаболизм. Роль дыхания в биосинтезах. Биосинтетическая деятельность корня. Ближний и дальний транспорт веществ в растениях. Состав флоэмного и ксилемного сока. Донорно-акцепторные отношения, аттрагирующие центры в растениях. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции.

9. Физиология и биохимия формирования качества урожая. Роль генетических и внешних факторов в направлении и интенсивности синтеза запасных веществ в продуктивных органах растения. Основные физиолого-биохимические процессы, происходящие при формировании урожая зерновых, зернобобовых, масличных, картофеля, корнеплодов, кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, погодных условий и агротехники на качество урожая. Формирование семян. Физиологические основы получения и хранения высококачественного семенного материала. Физиолого-биохимические подходы в разработке приемов получения экологически безопасной продукции.

10. Зависимость роста и развития растений от факторов среды. Физиология созревания семян и сочных плодов. Определение понятий «рост» и «развитие». Фазы роста клеток, их физиолого-биохимические особенности. Рост и методы его изучения. Фитогормоны, их роль в жизни растений. Применение синтетических регуляторов роста в растениеводстве и биотехнологии. Основные закономерности роста (целостность растительного организма, рост на протяжении всей жизни, периодичность, ритмичность, корреляции, полярность, регенерация), их использование в растениеводстве. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Тропизмы и другие виды ростовых движений, их значение в жизни растений. Развитие растений. Онтогенез и основные этапы развития растений. Возрастные изменения морфологических и физиологических признаков. Значение работ Д.А. Сабина в изучении онтогенеза. Фотопериодизм и яровизация как механизмы синхронизации жизненного цикла с внешними условиями.

11. Физиология приспособления устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Понятие физиологического стресса, устойчивости, адаптации. Приспособление онтогенеза растений к условиям среды как результат их эволюционного развития. Глубокий и вынужденный покой растений. Физиологические особенности растений, находящихся в состоянии покоя. Физиологические основы устойчивости. Закаливание растений. Холодостойкость. Зимние повреждения и диагностика устойчивости растений. Морозоустойчивость растений. Значение работ И.И. Туманова в изучении морозоустойчивости растений. Зимостойкость как устойчивость ко всему комплексу неблагоприятных факторов в осенне-зимний период. Методы определения жизнеспособности озимых и многолетних культур. Засухоустойчивость, солеустойчивость и жароустойчивость растений. Значение работ Н.А. Максимова в изучении устойчивости. Действие на растение загрязнения среды. Полегание посевов, меры предотвращения. Устойчивость растений к действию биотических факторов. Физиологические основы иммунитета. Аллелопатические взаимодействия в ценозе. Почвоутомление. Проблема комплексной устойчивости сортов и гибридов сельскохозяйственных растений к биотическим факторам.

4.3. Перечень тем лекций

№	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
1.	Физиология растений на современном этапе.	2	-	
2.	Структурная и функциональная организация растительной клетки.	2	2	
3.	Свойства воды и ее роль в жизни растений.	2	-	
4.	Минеральное питание растений.	2	-	
5.	Общая характеристика процесса фотосинтеза.	2	2	
6.	Физиологическая роль дыхания.	2	-	
7.	Понятие об онтогенезе, росте и развитии растения.	2	-	
8.	Морфологические, физиологические и биохимические признаки общих возрастных изменений у растений.	2	-	
9.	Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.	2	-	
Всего:		18	4	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
1.	Осмотические свойства растительной клетки	2	2	
2.	Анатомия устьичной транспирации	2	-	
3.	Количественная характеристика осмоса	2	-	
4.	Поглощение воды растениями	2	-	
5.	Количественная характеристика транспирации	2	-	
6.	Физиологическое значение ксероморфной структуры	2	-	
7.	Зольные элементы и действие их ионов на растение	2	-	
8.	Избирательное поглощение минеральных элементов корневой системой	2	-	
9.	Фотосинтезирующие пигменты растений	2	-	
10.	Световая фаза фотосинтеза	2	-	
11.	Зависимость фотосинтеза от факторов среды	2	2	
12.	Ферменты дыхания	2	-	
13.	Количественная характеристика дыхания	2	-	
14.	Превращение углеводов и жиров при прорастании	2	-	
15.	Вещества вторичного происхождения	2	-	
16.	Суточная периодичность роста растений	2	-	
17.	Сезонная периодичность роста растений	2	-	
18.	Взаимосвязь и взаимодействие частей в растении	2	-	
Всего:		36	6	

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Работа на практических занятиях ведется в тетрадях. В ходе занятия студент должен выполнить все предложенные задания. Целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы. Основным требованием повышения качества усвоения материала студентами является обязательная подготовка к практическим занятиям. Для этого необходимо перед аудиторными занятиями ознакомиться с вопросами для самоконтроля и с соответствующими литературными источниками. По окончании занятия тетрадь с выполненными заданиями сдается преподавателю на проверку.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ и иных видов индивидуальных работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч.		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
1.	Планетарная роль фотосинтеза. Пути оптимизации фотосинтетической деятельности посевов. - Понятие «фотосинтез»; - Глобальная чистая продуктивность фотосинтеза; - Индекс листовой поверхности, фотосинтетический потенциал; - Фотосинтез и урожай.	Кирпичев И.В., Сигидиненко Л.И., Кирпичева И.В. Практикум по физиологии и основам биотехнологии растений – Л.: Элтон-2, 2012. – 160 с. Якушкина, Н. И. Физиология растений учебник для студентов высших учебных заведений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. Владос, 2005. – 463 с. ил. – (Учебник для вузов).	8	16	
2.	Связь дыхания и фотосинтеза. Экологические аспекты дыхания. Роль дыхания в управлении продукционным процессом. - Влияние на процесс дыхания внешних факторов (воды, азотное питание, температура, газовый состав атмосферы);	Кирпичев И.В., Сигидиненко Л.И., Кирпичева И.В. Практикум по физиологии и основам биотехнологии растений – Л.: Элтон-2, 2012. – 160 с. Якушкина, Н. И. Физиология растений учебник для студентов высших учебных заведений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М.: Владос, 2005. – 463 с. ил. – (Учебник для вузов).	8	16	
3.	Термодинамические основы водообмена растений. - Понятия «активность воды, потенциал воды;	Якушкина, Н. И. Физиология растений: учебник для студентов высших учебных заведений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. Владос, 2005. – 463 с. ил. – (Учебник для вузов).	10	16	
4.	-Необходимые растению элементы минерального питания; - Диагностика дефицита питательных элементов; - Особенности азотного питания растений; - Ферменты, регулирующие азотный обмен в растении;	Кирпичев И.В., Сигидиненко Л.И., Кирпичева И.В. Практикум по физиологии и основам биотехнологии растений – Л.: Элтон-2, 2012. – 160 с. Якушкина, Н. И. Физиология растений учебник для студентов высших учебных заведений / Н.	8	16	

	- Роль фосфорно-калийных удобрений в усвоении нитратов растениями; - Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях;	И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. Владос, 2005. – 463 с.ил. – (Учебник для вузов)			
5.	Основы молекулярной и клеточной биотехнологии. Возможности методов культуры клеток и тканей в генетике, селекции и растениеводстве. - Понятие «Биотехнология»; - Основы клеточной инженерии; - Молекулярные аспекты биотехнологии. Генная инженерия; - Трансформация микробных и растительных клеток; - Генная инженерия. Успехи и проблемы; - Возможности методов культуры клеток и тканей в генетике, селекции и растениеводстве.	Кирпичев И.В., Сигидиненко Л.И., Кирпичева И.В. Практикум по физиологии и основам биотехнологии растений – Л.: Элтон-2, 2012. – 160 с. Якушкина, Н. И. Физиология растений: учебник для студентов высших учебных заведений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. Владос, 2005. – 463 с. ил. – (Учебник для вузов).	8	16	
6.	Защитно-приспособительные возможности растений против повреждающих воздействий. - Приспособление и устойчивость растений; - Примеры структурных приспособлений; - Физиологические изменения защитно-приспособительного характера;	Якушкина, Н. И. Физиология растений : учебник для студентов высших учебных заведений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. : Владос, 2005. – 463 с: ил. – (Учебник для вузов).	10	18	
Всего			54	98	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Физиология растений на современном этапе.	Интерактивная лекция	2
2.	Лекция	Минеральное питание растений.	Интерактивная лекция	2
Итого				4

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Лебедев С.И. Физиология растений: учебник. / С.И. Лебедев – М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.	61
2.	Голованова, Т. И. Физиология растений : учебное пособие / Т. И. Голованова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-7638-4681-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2091392 (дата обращения: 01.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	1, электронный ресурс
3.	Карасев, В. Н. Физиология растений: экспериментальные исследования : учебное пособие / В. Н. Карасев, М. А. Карасева. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 312 с. - ISBN 978-5-8158-1999-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894178 (дата обращения: 01.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	1, электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Третьяков, Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений /Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин и др.; Под ред. Н. Н. Третьякова. - 2-е изд. - Москва: Колос, 2013. - 656 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0185-0. - Текст : электронный // URL : https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN5953201850.html (дата обращения: 22.04.2024).
2.	Физиология растений : учебно-методическое пособие / И. С. Киселева, М. Г. Малева, Г. Г. Борисова [и др.] ; под общ. ред. И. С. Киселевой ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-7996-2416-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1920456 (дата обращения: 01.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
3.	Рогожин, В. В. Практикум по физиологии и биохимии растений: Учеб. пособие / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2013. - 352 с. ISBN 978-5-98879-151-5, 300 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/414998 (дата обращения: 01.09.2024). – Режим доступа: по подписке.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Кирпичев И.В., Чеченева Т.Н., Сигидиненко Л.И., Кирпичева И.В. Практикум по физиологии и основам биотехнологии растений – Л.: Элтон-2, 2012. – 168 с. – [Электронный ресурс]. URL: http://lnau.su/biblioteka-gou-vo-lnr-lgau/ .

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

1. <http://mcx.ru/> – Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
2. <http://rosselhocenter.com> – Российский сельскохозяйственный центр
3. <http://www.rusrec.ru> – Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности;
4. <http://cyberleninka.ru> – научные журналы и статьи;
5. <http://nauki-online.ru> – сайт биологических и естественных наук;
6. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
7. <http://ecoportal.su/books.php> – Всероссийский экологический портал
8. <http://mtd.ceplrssi.ru/flora/ecoscale/htm> – ценофонд лесов России
9. <http://ukhtoma.ru/geobotany/index01.html> - лекции для студентов и аспирантов по физиологии растений, сборники статей, монографии.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные	Программа для тестовой оценки знаний студентов	+	-	+
2	Лекционные, лабораторные занятия, самостоятельная работа	http://moodle.lnau.su	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	А-301 –компьютерный класс, аудитория для проведения практических и лабораторных занятий	Столы – 13 шт., стулья – 28 шт., парты учебные – 6 шт., шкаф – 1 шт.
2.	А-303 – учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Стенд – 1 шт., стол – 12 шт., стул – 20 шт., шкаф – 1 шт., демонстрационные материалы, учебно-методические материалы
3.	А-306 – учебная аудитория для проведения практических занятий	Стол демонстрационный – 5 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., теплица «флора» – 1 шт., весы вптк-500 – 1 шт., весы Т-1000 – 1 шт., весы торсионные – 3 шт., весы циферблат. – 1 шт., сушильный шкаф – 1 шт., стенд – 1 шт., хим. посуда, хим. реактивы, стол – 12 шт., стул – 16 шт., кафедра – 1 шт., шкаф – 1 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Химия	Кафедра химии	Согласовано
Экология	Кафедра экологии и экологии и	Согласовано
Ботаника, Микробиология почв	Кафедра биологии растений	Согласовано

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Физиология растений»

для направления подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура

направленность (профиль) Садово-парковое и ландшафтное строительство

Год начала подготовки: 2023

Луганск, 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области ландшафтной архитектуры	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды; физиологические основы формирования ландшафтов с учетом аллелопатических взаимосвязей.	Разделы 1- 11	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов дикорастущих и декоративных растений,	Разделы 1 - 11	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
				устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки интродуцированных культур, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям.			
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизация результатов и разработка физиологических подходов для повышения эффективности ландшафтного строительства.	Разделы 1 - 11.	Практические задания	Зачет

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-1.2. Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области ландшафтной архитектуры

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: Знать: сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды; физиологические основы формирования ландшафтов с учетом аллелопатических взаимосвязей.

Тестовые задания закрытого типа

1. Первичный крахмал образуется в органеллах ... (выберите один вариант ответа)

- а) амилопластах
- б) хлоропластах
- в) лейкопластах
- г) хромопластах

2. Структуры, связывающие цитоплазму клеток в единую систему ... (выберите один вариант ответа)

- а) клеточные стенки
- б) комплекс Гольджи
- в) плазмодесмы
- г) мембрана

3. Основные функции вакуолей ... (выберите один вариант ответа)

- а) являются местом синтеза запасных питательных веществ, принимают участие в формировании клеточной стенки
- б) являются местом хранения запасных питательных веществ, определяют осмотические свойства клетки
- в) содержат жирорастворимые пигменты, участвуют в поглощении света для фотосинтеза
- г) являются местом хранения наследственной информации

4. Засуха наносит наибольший вред росту и развитию растений (выберите один вариант ответа) ...

- а) в период вегетативного роста
- б) в период формирования генеративных органов
- в) в период плодоношения
- г) в фазу старения

Ключи

1.	Б
2.	В
3.	Б
4.	Б
5.	Г

6. Установите соответствие между группой растений и минимальным необходимым для жизни содержанием воды

- | | |
|--------------|------------|
| а) гигрофиты | 1 - 25-27% |
| б) мезофиты | 2 - 45-60% |
| в) ксерофиты | 3 - 65-70% |
| г) гидрофиты | 4 - 75-90% |

Ключи

а	4
б	2
в	1
г	3

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: Уметь: определять жизнеспособность и силу роста семян, интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов дикорастущих и декоративных растений, устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки интродуцированных культур, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфофизиологическим показателям.

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

1. Биологическое значение транспирации.
2. Какие процессы происходят на этапах энергетического обмена?
3. В листьях растений интенсивно протекает процесс фотосинтеза. Происходит ли он в зрелых и незрелых плодах? Ответ поясните?
4. Биологическая роль покоя у растений.
5. Движение растений. Объясните данное понятие.

Ключи

1.	Обеспечение работы верхнего концевое двигателя тока воды, благодаря которому происходит поступление в растение питательных веществ; поддержание и регулирование насыщенности клеток водой, создавая таким образом оптимальные условия для процессов жизнедеятельности; терморегуляция растения.
2.	В процессе гликолиза глюкоза расщепляется до 2 молекул пировиноградной кислоты и синтезируется 2 молекулы АТФ. На кислородном этапе пировиноградная кислота (пируват) расщепляется до углекислого газа и воды и синтезируется 36 молекул АТФ.
3.	Фотосинтез происходит в незрелых плодах (пока они зеленые), так как в них имеются хлоропласты. По мере созревания хлоропласты превращаются в хромопласты, в которых не происходит фотосинтез.
4.	Покой растений – это период, когда растения снижают свою активность роста и развития. Во время покоя растения могут приостановить процессы цветения, роста новых листьев и корней. Это естественный физиологический процесс, который помогает растениям выжить в условиях неблагоприятной погоды или ограниченных ресурсов.

5.	Под термином движение растений (фитодинамика) объединяют разнородные по механизмам и значимости явления: движение цитоплазмы и органоидов клетки, передвижение с помощью жгутиков (монады, хлорококковые), рост растяжением, изменение положения прорастающих семян, круговые нутации, тропизмы, ростовые и тургорные насти и т. п
----	--

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизация результатов и разработка физиологических подходов для повышения эффективности ландшафтного строительства.

Практические задания:

1. Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление внутри нее составляет 0,8 МПа. Чему равна сосущая сила и тургорное давление этой клетки?
2. В ходе фотосинтеза произошло образование 6 моль глюкозы. Сколько моль кислорода при этом выделилось? Сколько моль воды использовалось на этот процесс?
3. Для создания 20 моль глюкозы потребуется 120 молей углекислого газа. Сколько молей воды будет использовано?
4. Известно, что 50 м² зеленого леса поглощает за 1 ч столько же углекислого газа, сколько его выделяет при дыхании за 1 ч один человек, т. е. 40 г. Сколько углекислого газа поглощает 1 га зеленого леса за 1 ч? Сколько человек выдыхают этот углекислый газ за тот же час?
5. Дерево с площадью листовой поверхности 12 м² испарило за 2 ч 3 кг воды. Чему равна интенсивность транспирации?

Ключи

1.	Осмотическое давление $\pi = 0,8$ МПа, а клетка полностью насыщена, то есть её сосущая сила $S = 0$. Мы помним, что сосущая сила — это сила, с которой клетка всасывает воду, то есть это разность осмотического и тургорного давлений: $S = \pi - P$. Поскольку $S = 0$, получаем выражение $0 = \pi - P$, следовательно $\pi = P$, и $P = 0,8$ МПа.
2.	Суммарное уравнение фотосинтеза $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 - E$ (E - затраченная энергия). Если образовалось 6 моль глюкозы, то затрачено воды в 6 раз больше - 36 моль. Столько же выделилось O_2 .
3.	Для создания 20 молей глюкозы в ходе фотосинтеза будет использовано 60 молей воды.
4.	В одном гектаре 10000 кв. метров. Итак, если 50 кв. метров поглощают 40 грамм, то 10000 кв. метров поглощают $40 \times 200 = 8000$ (так как 10000 в 200 раз больше 50-ти) 8 кг углекислого газа. Это количество в течение часа смогут выдыхать 200 человек.
5.	Интенсивность транспирации 125 гр с квадратного метра в час.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения дисциплины по результатам текущего контроля.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету.

Вопросы для зачета

1. Клетка как элементарная и функциональная структура живого.
2. Роль белков в жизни растений. Состав, структуры, функции белков.
3. Углеводы, классификация. Их роль в жизни растений.
4. Механизм транспорт ионов через мембрану, практическое значение.
5. Классификация витаминов и их роль в жизни растений.
- 6 Ферменты: строение, функции, механизмы работы.
7. Роль воды в жизни растений, свободная и связанная вода.
8. Липиды: классификация и роль их жизни растений.
9. Механизмы поступления воды в корневые системы и теории передвижения ее по клеткам.
10. Радиальный транспорт воды по корню. Корневое давление и явления (плач, гутация), его подтверждающие.
11. Транспирация, виды транспирации. Особенности строения устьиц. Механизмы гидропассивной и гидроактивной транспирации.
12. Значение фотосинтеза как уникальной функция зеленого растения.
13. Особенности строения листа как органа фотосинтеза. Пигменты листа: хлорофиллы, каротиноиды и фикобилины- их строение и физиологическая роль.
14. Фотофизический этап фотосинтеза. Его роль в процессе фотосинтеза.
15. Темновая фаза фотосинтеза: цикл Кальвина у С3 – растений.
16. Сходство и различия в фотосинтезе у С4- растений и толстянковых (САМ - путь).
17. Регуляция фотосинтеза внешними и внутренними факторами.
18. Фотосинтез и урожай.
19. Дыхание и его значение в жизни растений. Дыхательные субстраты, ДК (дыхательный коэффициент).
20. Анаэробная фаза дыхания – гликолиз и энергетический выход.
21. Химический состав, строение и функции митохондрий.
22. Признаки светлюбивости и теневыносливости растений.
23. Сходство и различие процессов фотосинтеза и дыхания.
24. Рост и критерии роста, фазы роста у растений
25. Развитие и его критерии, фазы развития растений
26. Движения растений: тропизмы, их виды и механизмы.
27. Движения растений: настии, их виды и механизмы.
28. Физиологическая роль макро- и микроэлементов в жизни растений.
29. Периоды покоя у растений: вынужденный и глубокий, ритмичность роста.
30. Засухоустойчивость, жароустойчивость у растений, механизмы повреждения от высокой температуры, способы повышения устойчивости.
31. Морозоустойчивость и холодостойкость.
32. Солеустойчивость, группы галофитов, способы повышения солеустойчивости.
33. Газоустойчивость, механизмы приспособления. Устойчивость к пыли, кислотным дождям.
34. Механизмы устойчивости к болезням у растений, иммунитет.
35. Способы защиты у растительных организмов от температурных повреждений.
36. Зольные элементы, их усвояемые формы и функции в растении.
37. Ферментная система дыхания.
38. Дыхание за счёт жиров и белков.
39. Пути окисления дыхательного субстрата и их механизм.
40. Обмен аминокислот и белков.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы «*Экзаменатор*» (*fizio*) написана на языке **GWBASIC**. В нашей программе при числе тестовых заданий, равном 12, установлено время для принятия студентом решения в 30 секунд (по каждому заданию). Каждый вариант тестовых заданий включает 12 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ.. Шкала перевода: 12-11 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 10-9 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 8-7 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-6 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы «*Экзаменатор*» (*fizio*) написана на языке **GWBASIC**. В нашей программе при числе тестовых заданий, равном 12, установлено время для принятия студентом решения в 30 секунд (по каждому заданию). Каждый вариант тестовых заданий включает 12 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. Шкала перевода: 12-11 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 10-9 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 8-7 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-6 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).