Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 14.09.2024 09:10:33
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ /Сергеева И.В./
«20» 05 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**
Направление подготовки	**05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль)	**Экология**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Ботаника, химия и экология**
Ведущий преподаватель	**Шевченко Е.Н., доцент**

Разработчики: доцент, Шевченко Е.Н. _____ (подпись)

ассистент, Гулина Е.В. _____ (подпись)

Саратов 2021

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания……. 4

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……. 13

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования …… 40

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. № 894, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Физиология и биохимия растений»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающий должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4 - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений	3, 4	лекции, лабораторные занятия	устный опрос, письменный опрос, лабораторная работа, доклад, типовой расчет, тестовые задания

Примечание:

Профиль подготовки: Экология

Компетенция ОПК-1 формируется в ходе освоения дисциплин «Математика (базовый уровень)», «География», «Ландшафтоведение», «Физика», «Химия», «Экологическая химия», «Биология», «Учение о биосфере», «Почвоведение с основами геологии», «Экология организмов», «Биогеография», «Геоботаника», в ходе прохождения практики «Ознакомительная практика», в ходе защиты

выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	2	3	4
1.	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов
2.	собеседование (устный опрос)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса - задания для самостоятельной работы
3.	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы

1	2	3	4
4.	кейс	случай из практики, наглядно демонстрирующий какую-либо теорию	комплект кейсовых заданий
5.	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
6.	письменный опрос	средство контроля, организованное как письменный ответ обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. данное средство контроля помогает сформировать точность, лаконичность, связность изложения мысли.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для письменного опроса к практическому занятию, – вопросы рубежных контролей
7.	типовой расчет	средство контроля, представленное в виде стандартных заданий, позволяющих проверить умение решать как учебные, так и профессиональные задачи, позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем решения, индивидуальных для каждого обучающегося ряда специальных задач.	сборник задач

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	*2*	*3*	*4*
3-й семестр			
1.	Введение в биохимию растений.	ОПК-2	текущий контроль/ устный опрос
2.	Качественные реакции на аминокислоты и белки.	ОПК-2	входной контроль/ письменный опрос, текущий контроль/кейс-задания, письменный опрос, лабораторная работа
3.	Основные понятия биохимии.	ОПК-2	текущий контроль/ устный опрос
4.	Свойства белков.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
5.	Основные понятия биохимии.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
6.	Свойства белков.	ОПК-2	текущий контроль/ письменный опрос, лабораторная работа
7.	Катализ.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
8.	Изоэлектрическая точка.	ОПК-2	текущий контроль/ письменный опрос, лабораторная работа
9.	Белки.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
10.	Белки – ферменты. Изучение свойств ферментов.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
11.	Обмен веществ.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
12.	Белки-ферменты. Влияние внешних факторов на активность ферментов.	ОПК-2	рубежный контроль /письменный опрос, лабораторная работа

13.	Углеводы.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
14.	Белки-ферменты антиоксидантной системы растений.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
15.	Углеводы. Формы анаэробного метаболизма.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
16.	Белки-ферменты антиоксидантной системы растений.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
17.	Липиды.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
18.	Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
19.	Липиды. Обмен липидов.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
20.	Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, кейс-задания, лабораторная работа
21.	Нуклеиновые кислоты. Особенности строения, свойства и функции нуклеиновых кислот.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
22.	Экологическая биохимия.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
23.	Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
24.	Экологическая биохимия.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
25.	Вторичный обмен растений.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
26.	Свойства липидов.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
27.	Витамины.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
28.	Свойства липидов.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
29.	Органические кислоты.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
30.	Нуклеиновые кислоты.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
31.	Экологическая биохимия.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
32.	Нуклеиновые кислоты.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа

33.	Экологическая биохимия.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
34.	Витамины.	ОПК-2	рубежный контроль/письменный опрос, лабораторная работа, доклад
4-й семестр			
1.	Клетка как структурная и функциональная единица растительного организма.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
2.	Избирательная проницаемость протоплазмы.	ОПК-2	входной контроль/ письменный опрос, текущий контроль/ письменный опрос, лабораторная работа
3.	Ферменты растительной клетки и их биологическая роль.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
4.	Влияние внешних факторов на проницаемость протоплазмы.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
5.	Поступление веществ и воды в растительную клетку.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
6.	Влияние температуры и реакции среды на деятельность сахаразы (1-й этап).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
7.	Водный обмен его значение в жизни растений.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
8.	Влияние температуры и реакции среды на деятельность сахаразы (2-й этап).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос (типовой расчет), лабораторная работа
9.	Корневая система как специализированный орган поглощения воды	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
10.	Определение водного потенциала растительной ткани с помощью рефрактометра (по Максимову и Петинову).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа

11.	Транспирация и её биологическая роль.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
12.	Определение водного дефицита.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
13.	Фотосинтез I. Пигменты фотосинтеза.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
14.	Определение осмотического потенциала клеточного сока методом плазмолиза.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос (типовой расчет), лабораторная работа
15.	Фотосинтез II. Световая и темновая фазы фотосинтеза.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
16.	Знакомство с движением устьиц.	ОПК-2	рубежный контроль / устный опрос, текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
17.	Экология фотосинтеза	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
18.	Пигменты зеленого листа и физико-химические свойства хлорофилла.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
19.	Сущность и специфика дыхания растений	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
20.	Разделение пигментов методом бумажной хроматографии.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, тестовые задания, лабораторная работа
21.	Дыхание как химический процесс	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
22.	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты (1-й этап).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
23.	Минеральное питание и его роль в жизнедеятельности растений.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос

24.	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты (2-й этап).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос (типовой расчет), лабораторная работа
25.	Особенности поглощения минеральных элементов корневой системой растений.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
26.	Определение количества аскорбиновой кислоты (1-й этап).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
27.	Рост растений	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
28.	Определение количества аскорбиновой кислоты (2-й этап).	ОПК-2	рубежный контроль/устный опрос, текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
29.	Ростовые движения у растений.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
30.	Диагностика нуждаемости растений в азоте, фосфоре и калии (листовая диагностика по Магницкому К.П.)	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
31.	Развитие растений	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
32.	Ингибирующее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней. (1 – этап).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа
33.	Устойчивость растений по отношению к свету и температуре	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
34.	Ингибирующее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней. (2 – этап).	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа

35.	Устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
36.	Определение засухоустойчивости растений по их водоудерживающей способности.	ОПК-2	текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа, творческий рейтинг / доклад
37.	Устойчивость растений к избыточному засолению почв, действию вредных газов.	ОПК-2	текущий контроль/устный опрос
38.	Определение жароустойчивости растений (по Ф. Ф. Мацкову).	ОПК-2	рубежный контроль/устный опрос, текущий контроль/письменный опрос, лабораторная работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
ОПК-1, 3, 4 семестры	ОПК-1.4 - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: фундаментальные разделы биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для решения задач в области экологии и природопользов	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программног	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: фундаментальные разделы биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для решения типовых задач профессиональной деятельности, исчерпываю

		ания, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	о материала		ще и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении задания.
	ОПК-1.4 - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений	не умеет: решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений, работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений, работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений, работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов	сформированное умение решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений, работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов

	ОПК-1.4 - решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физиологии и биохимии растений	обучающийся не владеет навыками методов биохимического и физиологического анализа растений, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками методов биохимического и физиологического анализа растений	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками методов биохимического и физиологического анализа растений	успешное и системное владение навыками методов биохимического и физиологического анализа растений

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

3.1. Входной контроль

Входной контроль проводится с целью проверки исходного уровня подготовленности обучающегося и оценки его соответствия требованиям, предъявляемым при изучении дисциплины «Физиология и биохимия растений».

Входной контроль проводится на первом лабораторном занятии. Время проведения входного контроля не должно превышать 20 минут.

Примерный перечень вопросов

3 семестр

1. Строение растительной клетки.
2. Строение биологической мембраны.
3. Фотосинтез: определение, суммарное уравнение реакции; значение для растительной клетки.
4. Дыхание растений: определение, суммарное уравнение реакции; значение для растительной клетки.
5. Строение атомов и молекул.
6. Химические связи.
7. Понятие об неорганических и органических веществах.

8. Органические вещества растительной клетки.
9. Место синтеза и накопления белков в растительной клетке.
10. Место синтеза и накопления углеводов в растительной клетке.
11. Место синтеза и накопления липидов в растительной клетке.
12. Строение и функции ДНК.
13. Строение функции РНК.
14. Понятие о витаминах.
15. Понятие о вторичных метаболитах в растительных клетках.

4 семестр

1. Отличие растительной клетки от животной.
2. Строение и функции эндоплазматического ретикулума.
3. Строение и функции аппарата Гольджи.
4. Строение и функции лизосом и микротелец.
5. Строение и функции хлоропластов.
6. Строение и функции митохондрий.
7. Строение и функции вакуоли.
8. Строение и функции ядра.
9. Строение и функции клеточной стенки.
10. Общее представление о белках
11. Общее представление об углеводах.
12. Общее представление о жирах.
13. Образовательные ткани и их функции.
14. Проводящие ткани и их функции.
15. Покровные ткани и их функции.
16. Механические ткани и их функции.
17. Строение и функции листа.
18. Строение и функции стебля.
19. Строение и функции корня.
20. Строение и функции цветка.

3.2. Доклады

Доклад – один из видов монологической речи, публичное, развернутое, официальное, сообщение по определенному вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад – это самостоятельная исследовательская работа, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды не нее.

Целью данной формы контроля является приобретение навыков публичного

выступления с докладом, являющимся результатом работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по выбранной теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы.

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины.

Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы состояния объектов окружающей среды на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме**.**

Требования к докладам

1. Продолжительность доклада должна составлять 5 – 7 минут.
2. Структура доклада включает в себя три части:

- Введение (формулируется тема доклада, цель, задачи исследований, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, даётся краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и др.);
- Основная часть (излагается основной материал в форме связного, последовательного, доказательного повествования, лишённого ненужных отступлений и повторений);
- Заключение (подводятся итоги, формулируются выводы, подчёркивается значение рассмотренной проблемы и др.).

3. Во время доклада можно пользоваться написанным планом и любой другой информацией (например, числовыми данными), но доклад не должен полностью читаться по бумаге.
4. В докладе следует избегать чрезмерного количества узкоспециальных терминов. В случае, если это невозможно, нужно пояснять их.
5. Свои мысли нужно излагать грамотно, ясно и однозначно.

Темы докладов студенты получают заранее. Во время подготовки доклада его основные положения обсуждаются с ведущим преподавателем.

В обсуждении участвуют все студенты подгруппы (при проведении лабораторных занятий студенческая группа численностью 21 человека делится на две подгруппы), при этом за активность обсуждения и вопросы, которые задаются докладчику, также выставляются оценки.

Темы докладов распределяются преподавателем по номеру обучающегося в журнале.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины «Физиология и биохимия растений»

№ п/п	Темы докладов
1	*2*
3-й семестр	
1.	Отечественные биохимики растений.
2.	Непротеиногенные аминокислоты растений.
3.	Строение и функции химических веществ, входящих в состав клеточной стенки растительной клетки.
4.	Характеристика веществ, входящих в состав клеточной стенки бактерий, цианобактерий, грибов.
5.	Изменение химического состава растения под влиянием неблагоприятных факторов внешней среды.
6.	Разнообразие запасных веществ автотрофных организмов.
7.	Разнообразие алкалоидов и гликозидов.
8.	Строение ДНК прокариотических и эукариотических организмов.
9.	Структура и биохимические процессы хлоропластов.
10.	Структура и биохимические процессы митохондрий.
11.	Роль цитохромов в биологическом окислении.
12.	Функции НАД и НАДФ.
13.	Строение и функции флавопротеидов.
14.	Переносчики электронов: убихинон, глутатион, аскорбиновая кислота.
15.	Восстановительная система: восстановление сульфатов и нитратов.
16.	Пигменты фотосинтеза бактерий, цианобактерий, настоящих водорослей, красных водорослей и зеленых растений.
17.	История открытия и характеристика рибулозобифосфаткарбоксилазы.
18.	Строение и функции АТФ-азы.
19.	Разнообразие ксенобиотиков.
20.	Фитонциды: примеры, строение, функции, особенности обмена.
21.	Эколого-биохимические аспекты трансформации ксенобиотиков.
22.	Концепция двухфазного метаболизма ксенобиотиков-токсикантов.
4-й семестр	
1.	Отечественные физиологи растений.
2.	Зарубежные физиологи растений.
3.	Витамины и их значение в жизни растений.
4.	Гипотезы о взаимодействии активного центра фермента с субстратом.
5.	Ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов.
6.	История изучения процесса фотосинтеза.
7.	Современные представления о процессе фотосинтеза.
8.	Показатели фотосинтеза (чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал, интенсивность фотосинтеза).
9.	Понятие о САМ-растениях.
10.	Понятие о С4 – растениях.
11.	История изучения процесса дыхания.
12.	Современные представления о процессе дыхания.

№ п/п	Темы докладов
1	*2*
13.	Регуляторы роста растений: брассиностероиды, жасминовая кислота, салициловая кислота, пептидные гормоны, особенности строения и физиологическая роль.
14.	Взаимодействие гормонов. Зависимость ответной реакции на действие гормона от разных факторов.
15.	Рецепторы фитогормонов.
16.	Синтетические регуляторы роста растений.
17.	Выращивание растений без почвы.
18.	Механизм поглощения минеральных элементов растением.
19.	Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
20.	Причины покоя семян и приёмы ускорения их прорастания.
21.	Регенерация у растений.
22.	Движение растений.
23.	Периодичность роста и состояние покоя у растений.
24.	Влияние факторов внешней среды на рост растений.
25.	Физиологические основы опыления и оплодотворения.
26.	Органические вещества вторичного происхождения.
27.	Действие ионизирующих излучений на растения.
28.	Влияние на растения избытка воды в почве.
29.	Устойчивость растений к патогенным микроорганизмам.
30.	Устойчивость растений к тяжелым металлам

3.3. Кейс-задания

Критерии оценки выполнения кейс-заданий:

- оценка «отлично» выставляется, если студент представил вариант решения предложенной в вопросе проблемы и обосновал его с использованием материала, проанализированного с помощью постановки опыта во время лабораторного занятия.

- оценка «хорошо» выставляется, если студент представил вариант решения предложенной в вопросе проблемы и обосновал его с использованием материала, проанализированного с помощью постановки опыта во время лабораторного занятия, однако обоснование неполное.

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент представил вариант решения предложенной в вопросе проблемы, однако обоснование отсутствует.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не представил вариант решения предложенной в вопросе проблемы.

Перечень тем лабораторных занятий, при проведении которых используется метод кейсов:

1. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
2. Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы.
3. Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы.

ПЛАН - КОНСПЕКТ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ НА ТЕМУ: «БЕЛКИ. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА БЕЛКИ И АМИНОКИСЛОТЫ» ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МЕТОД КЕЙСОВ

Цель работы: приобрести навыки анализа особенностей строения аминокислот и белков.

Белки – это органические соединения, которые составляют основу жизненных процессов любой живой клетки. Белки выполняют множество функций: ферментативную, структурную, запасную, транспортную, защитную, регуляторную. Молекулы белков – полимерные соединения, гетерополимеры, которые состоят из мономеров – протеиногенных аминокислот. Остатки аминокислот связаны между собой пептидными связями.

Для выявления структурных особенностей белковых молекул используются определённые качественные реакции.

В данной работе кейсами являются несколько характерных качественных реакций, которые позволяют охарактеризовать особенности строения белковых молекул и некоторых аминокислот.

1) Кейс № 1 – нингидриновая реакция, которая используется для выявления α-аминогрупп аминокислот;

2) Кейс № 2 - биуретовая реакция, которая используется для выявления пептидных связей в составе сложных органических соединений; Биуретовая реакция используется для выявления пептидных связей в составе сложных органических веществ. Это ковалентные полярные химические связи между атомами углерода и азота, которые образуются в процессе синтеза пептидов при взаимодействии карбоксильной группы и аминогруппы аминокислот – мономеров:

3) Кейс № 3 - реакция Фоля, которая позволяет определить в составе белков серосодержащие аминокислоты, цистеин и цистин.

4) Кейс № 4 – ксантопротеиновая реакция, которая выявляет циклические аминокислоты - фенилаланин, тирозин, триптофан, в составе их молекул есть ароматическое кольцо. В основе реакции лежит взаимодействие ароматического кольца аминокислоты с концентрированной азотной кислотой с образованием динитросоединения желтого цвета.

КЕЙС № 1 <u>НИНГИДРИНОВАЯ РЕАКЦИЯ</u>

Для проведения нингидриновой реакции используем растворы животного и растительного белка, а также раствор аминокислоты (глицина).

Материалы и оборудование, которые необходимы для проведения реакции:

1. 1% раствор нингидрина в 95% растворе ацетона;
2. Водяная баня; газовая горелка;
3. Пробирки, штативы;
4. Пипетки на 5 мл; мерные пробирки;
5. Резиновые груши;
6. Стеклянная трубочка.

Нингидрин – это органическое соединение, которое относится к классам кетонов, спиртов, конденсированных карбоциклов, является сильным окислителем и образует окрашенные соединения при взаимодействии с амино- и иминокислотами.

Реакция взаимодействия аминокислоты с нингидрином протекает в две этапа:

1) взаимодействие одной молекулы нингидрина с молекулой аминокислоты, которое при нагревании приводит к расщеплению молекулы аминокислоты с образованием аммиака, диоксида углерода и альдегида, нингидрин при этом восстанавливается;

2) далее аммиак взаимодействует с молекулами восстановленного нингидрина и исходного нингидрина, при этом образуется окрашенное в сине-фиолетовый цвет соединение – пурпур Роэмана, а также - молекула воды. Следует отметить, что пролин и оксипролин в этой реакции дают продукт желтого цвета.

Ход проведения работы:

В тетради заполняется таблица, зарисовываются пробирки с окрашенными растворами.

Раствор глицина	**Раствор животного белка**	**Раствор растительного белка**
Отмерить с помощью пипетки или мерной пробирки и налить в пробирки по 3 мл исследуемого раствора		
С помощью стеклянной трубочки прилить в каждую пробирку по 3-4 капли раствора нингидрина		
Нагреть пробирки с исследуемыми растворами на водяной бане		
Наблюдать изменение окраски растворов, отметить и записать с таблицу, как быстро она развивается		

КЕЙС № 2 <u>БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ</u>

Для проведения биуретовой реакции используются растворы животного и растительного белка, а также раствор аминокислоты (глицина).

Для проведения реакции используем следующие материалы и оборудование:

1. 33% раствор едкого натра;
2. 0,2% раствор медного купороса;
3. Пробирки, штативы;
4. Пипетки на 1, 5 мл; мерные пробирки;
5. Резиновые груши.

Образование пептидной связи при взаимодействии аминокислот в процессе синтеза белковой молекулы:

```
R1  O                R2              R1  O  R2
|   ‖                |               |   ‖  |
CH−COH  +  H−N−CH−COOH  →  CH−C−N−CH−COOH  + H2O
|                |                  |   |
NH2              H                  NH  H
```

Биуретовая реакция протекает, если в составе вещества есть не менее трех пептидных связей. Окраска продуктов биуретовой реакции зависит от количества химических связей данного типа: олигопептиды и продукты неполного гидролиза белковой молекулы дают розовое окрашивание, а белки – сине-фиолетовое.

Биуретовая реакция протекает в два этапа:

1) В сильнощелочной среде пептидные группы претерпевают енолизацию;

2) Далее енольная форма полипептида взаимодействует с ионами меди, при этом образуется комплексное соединение розового или сине-фиолетового цвета.

Ход проведения работы:

В тетради для лабораторных работ студенты заполняют таблицу, по окончании реакции зарисовывают пробирки с окрашенными растворами;

Раствор глицина	Раствор животного белка	Раствор растительного белка
Отмерить с помощью пипетки или мерной пробирки и налить в пробирки по 10 мл исследуемого раствора		
Добавить в каждую пробирку по 2,5 мл 33% раствор едкого натра и перемешать смесь		
Прилить по стенке наклоненной пробирки по каплям 1 мл 0,2% раствора медного купороса		
Наблюдать образование кольца и его цвет на границе соприкосновения двух жидкостей		

КЕЙС № 3 <u>РЕАКЦИЯ ФОЛЯ</u>

Для проведения реакции Фоля используются растворы животного, растительного белка, а также раствор желатина.

Для проведения реакции используем следующие материалы и оборудование

1. 0,3% раствор ацетата свинца;
2. 40 % раствор едкого натра;
3. Водяная баня; газовая горелка;
4. Пробирки, штативы;
5. Пипетки на 5 мл; мерные пробирки;
6. Резиновые груши;
7. Стеклянные трубочки;
8. Вытяжной шкаф;
9. Резиновые перчатки.

Студенты отмечают, что реакция проводится под вытяжным шкафом, так как растворы свинца токсичны.

Серосодержащие аминокислоты – цистеин и цистин - при взаимодействии с ацетатом свинца $Pb(CH_3COO)_2$ дают черный или бурый осадок сульфида свинца.

Ход проведения работы:

В тетрадь для лабораторных работ перенести таблицу и заполнить её, по окончании реакции зарисовать пробирки с окрашенными растворами;

Раствор животного белка	Раствор растительного белка	Раствор желатина
Отмерить с помощью пипетки или мерной пробирки и налить в пробирки по 1 мл исследуемого раствора		
Далее этапы работы проводятся в вытяжном шкафу, причем необходимо надеть резиновые перчатки		
С помощью стеклянной трубочки прилить в каждую пробирку по 1 мл раствора едкого натра и по несколько капель раствора ацетата свинца		
Осторожно нагреть пробирки с исследуемыми растворами на водяной бане		
Наблюдать изменение окраски растворов, отметить, как быстро она развивается		

Студенты делают вывод о том, есть ли в составе яичного белка, растительного белка, желатина серосодержащие аминокислоты.

КЕЙС № 4 КСАНТОПРОТЕИНОВАЯ РЕАКЦИЯ

Для проведения ксантопротеиновой реакции используются растворы животного, растительного белка, а также раствор желатина, при этом необходимы следующие материалы и оборудование:

1. Азотная кислота концентрированная;
2. Раствор аммиака концентрированный;
3. Водяная баня; газовая горелка;
4. Пробирки, штативы;
5. Пипетки на 5 мл; мерные пробирки;
6. Резиновые груши;
7. Стеклянные трубочки.
8. Вытяжной шкаф;
9. Резиновые перчатки.

Ход проведения работы:

В тетрадь для лабораторных работ заполняется таблица, по окончании реакции зарисовываются пробирки с окрашенными растворами:

Раствор животного белка	**Раствор растительного белка**	**Раствор желатина**
Отмерить с помощью пипетки или мерной пробирки и налить в пробирки по 1 мл исследуемого раствора		
Далее этапы работы проводятся в вытяжном шкафу, причем необходимо надеть резиновые перчатки		
С помощью стеклянной трубочки прилить в каждую пробирку по 5-6 капель концентрированной азотной кислоты		
Осторожно нагреть пробирки с исследуемыми растворами на водяной бане		
Наблюдать изменение окраски растворов, отметить, как быстро она развивается		
Смесь осторожно охлаждают, для этого опускают пробирку в химический стакан с водой		
Затем в каждую пробирку с помощью стеклянной палочки осторожно приливают по каплям концентрированный раствор аммиака		
Наблюдать за состоянием осадка и изменением окраски исследуемых растворов, результаты наблюдения занести в таблицу		

По окончании работы студенты делают выводы о значении качественных реакции для определения особенностей строения белковых молекул.

3.4. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с

компетентностным подходом и содержанием общепрофессиональной компетенции ОПК-2. Всего в рабочей программе в 3 семестре представлены 18 лабораторных работ, в 4 семестре представлены 20 лабораторных работ.

Темы (задания) лабораторных работ:

3 семестр

1. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
2. Свойства белков.
3. Свойства белков.
4. Изоэлектрическая точка.
5. Белки – ферменты. Изучение свойств ферментов.
6. Белки-ферменты. Влияние внешних факторов на активность ферментов.
7. Белки-ферменты антиоксидантной системы растений.
8. Белки-ферменты антиоксидантной системы растений.
9. Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы.
10. Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы.
11. Экологическая биохимия.
12. Экологическая биохимия.
13. Свойства липидов.
14. Свойства липидов.
15. Нуклеиновые кислоты.
16. Нуклеиновые кислоты.
17. Витамины.

4 семестр

1. Избирательная проницаемость протоплазмы.
2. Влияние внешних факторов на проницаемость протоплазмы.
3. Влияние температуры и реакции среды на деятельность сахаразы (1-й этап).
4. Влияние температуры и реакции среды на деятельность сахаразы (2-й этап).
5. Определение водного потенциала растительной ткани с помощью рефрактометра (по Максимову и Петинову).
6. Определение водного дефицита.
7. Определение осмотического потенциала клеточного сока методом плазмолиза.
8. Знакомство с движением устьиц.
9. Пигменты зеленого листа и физико-химические свойства хлорофилла.
10. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии.
11. Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты (1-й этап).
12. Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты (2-й этап).

13. Определение количества аскорбиновой кислоты (1-й этап).
14. Определение количества аскорбиновой кислоты (2-й этап).
15. Диагностика нуждаемости растений в азоте, фосфоре и калии (листовая диагностика по Магницкому К.П.)
16. Ингибирующее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней. (1 – этап).
17. Ингибирующее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней. (2 – этап).
18. Определение засухоустойчивости растений по их водоудерживающей способности.
19. Определение жароустойчивости растений (по Ф. Ф. Мацкову).

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физиология и биохимия растений».

3.5. Тестовые задания

По дисциплине «Физиология и биохимия растений» предусмотрено проведение письменного тестирования. В каждом тесте 6 вопросов, время для тестирования – 12 минут.

Письменное тестирование рассматривается как текущий контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины. Цель тестирования: углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся, проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

Результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Пример тестовых заданий.
Лабораторное занятие по теме
«Разделение пигментов методом бумажной хроматографии».

Тема «Фотосинтез».

Вариант 1

1. Фотосинтез – это:

A) образование органических веществ на свету из углекислого газа и воды

B) расходование органических веществ с освобождением энергии

C) расщепление органических веществ

D) превращение органических веществ и энергии

E) образование АТФ

2. Фотосинтез происходит в:

A) вакуолях

B) хлоропластах

C) хромопластах

D) лейкопластах

E) ядре

3. Структуры внутренней мембраны хлоропласта, имеющие форму дисков называются ###

4.В процессе фотосинтеза наземные растения образуют ### млрд. т биомассы в год

5. Ежегодно в ходе фотосинтеза в атмосферу поступает ### млрд. т кислорода.

6. У некоторых С3 – растений интенсивность фотодыхания может достигать ### % от интенсивности фотосинтеза

3.6. Типовой расчет

Письменный опрос проводится в форме типового расчета. Типовой расчет – метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем решения, индивидуальных для каждого обучающегося ряда специальных задач. Тематика занятий с использованием методов типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Количество вариантов заданий типового расчета – 20.

Пример нескольких вариантов типовых расчетов

1. За вегетационный период растение накопило 1,5 кг органического вещества и испарило за это время 250 л воды. Определите продуктивность транспирации.

2. В процессе дыхания яблоки выделили 240 мг CO2. Сколько кислорода они поглотили, если известно, что их дыхательный коэффициент составляет 1,2.

3. За 1 ч в процессе фотосинтеза растение усвоило 250 мг углекислого газа и накопило 0,1 г сухой массы. Вычислите коэффициент эффективности фотосинтеза.

3.7. Рубежный контроль

3 семестр

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Биохимия как наука. История развития биохимии. Предмет, цель и задачи биохимии растений.
2. Методы биохимических исследований. Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности.
3. Химические связи. Типы химических реакций, протекающих в живых клетках.
4. Вода и её свойства. Гидратация.
5. Биохимическая энергетика: законы термодинамики, термодинамические функции.
6. Самопроизвольное протекание биохимических реакций. Закон действия масс. Значение окислительно-восстановительных реакций для функционирования живых систем.
7. Обмен веществ. Понятие об обмене веществ, пластический и энергетический обмены, локализация процессов в клетке и значение.
8. Первичный и вторичный обмены веществ.
9. Соединения с макроэргическими связями. АТФ – универсальный переносчик энергии живых организмов. организмов.
10. Аминокислоты и белки. Аминокислоты: строение молекул, классификация и функции аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
11. Особенности строения белковых молекул. Свойства и функции белков в растении.
12. Изоэлектрическая точка. Влияние pH на осаждение растительных и животных белков.
13. Осаждение растительных и животных белков под действием различных внешних факторов.
14. Азотный обмен растений. Аминокислотный и белковый обмены. Усвоение азотистых соединений растениями.
15. Синтез и распад аминокислот и белков.
16. Амины, полипептиды растений.
17. Понятие о катализе. Виды катализа. Признаки катализаторов.
18. Биологические катализаторы, или ферменты: классификация, механизмы действия и свойства.
19. Влияние внешних факторов на активность ферментов. Белки-ферменты антиоксидантной системы растений.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Ядерный магнитный резонанс, ионообменная хроматография.
2. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).
3. Атомно-молекулярное учение.
4. Органические вещества.
5. Понятие о биополимерах.
6. Химический состав растительной клетки.
7. Химический состав и функции рибосом. Методы выделения рибосом из клетки.
8. Химический состав клеточной оболочки растительной клетки.
9. Строение и свойства коферментов.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Углеводы. Особенности строения и свойства углеводов.
2. Классы углеводов. Функции углеводов в растении. Качественные реакции на углеводы.
3. Углеводный обмен. Особенности превращения углеводов в растении. Фотосинтез.
4. Формы анаэробного метаболизма: гликолиз, пентозофосфатный путь.
5. Понятие о дыхании: анаэробное дыхание, аэробное дыхание, клеточное дыхание. Глюконеогенез.
6. Цикл Кребса (цикл ди- и трикарбоновых кислот).
7. Электронтранспортная цепь митохондрий.
8. Понятие о липидах. Классы, свойства и функции липидов. Качественные реакции на липиды.
9. Жировые числа: кислотное, йодное.
10. Обмен липидов: синтез и распад.
11. Окисление жирных кислот. Глиоксилатный цикл.
12. Особенности строения, свойства и функции нуклеиновых кислот. Нуклеотиды.
13. Обмен нуклеиновых кислот. Синтез нуклеотидов. Распад нуклеиновых нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
14. Понятие о матричном синтезе. Репликация. Транскрипция. Трансляция.
15. Витамины. Строение, свойства, функции, разнообразие витаминов. Синтез витаминов. Качественные реакции на витамины.
16. Органические кислоты. Строение, свойства, функции, разнообразие органических кислот. Синтез и распад органических кислот.
17. Вторичный обмен растений. Хлорофиллы, изопреноиды: свойства, функции, локализация в клетке, особенности синтеза и распада. Влияние внешних факторов на вторичный обмен.
18. Экологическая биохимия. Предмет, цели и задачи экологической биохимии.

19. Чужеродные соединения (ксенобиотики). Разнообразие ксенобиотиков. Превращение ксенобиотиков в растении. Влияние ксенобиотиков на проницаемость плазмалеммы растительной клетки.
20. Биохимические механизмы адаптации растений к высоким и низким температурам воздуха, засухе, тяжелым металлам, засолению.
21. Эколого-биохимическое взаимодействие между растениями и организмами различных систематических групп. Понятие об аллелопатии.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Липиды растений. Липиды биологических мембран.
2. Превращение и локализация липидов в растительной клетке.
3. Эфирные масла, антоцианы, флавоноиды, алкалоиды: свойства, функции, локализация в клетке, особенности синтеза и распада.
4. Взаимодействие высших растений и бактерий, грибов, водорослей, высших растений, животных.
5. Особенности химического состава клетки грибов.
6. Особенности обмена веществ низших растений.
7. Эколого-биохимические взаимодействия между культурными растениями и сорняками.
8. Антропогенные биологически активные вещества.

4 семестр

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Краткая история развития физиологии растений. Место физиологии растений в системе биологических дисциплин. Предмет и задачи науки.
2. Экологическое направление современной физиологии растений, его сущность и значение.
3. Биологические мембраны, их строение и функции.
4. Ферменты, их строение, механизм действия.
5. Классификация ферментов.
6. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы.
7. Мембранные переносчики. Пассивный и активный транспорт веществ.
8. Клетка как осмотическая система, поступление воды в растительную клетку. Роль набухания в поглощении воды.
9. Слагаемые водообмена. Водный баланс. Водный дефицит и его виды.
10. Формы воды в клетке. Роль свободной и связанной воды в жизни растений.
11. Водный потенциал как показатель, определяющий поступление воды в растение.
12. Формы воды в почве: гравитационная, капиллярная и плёночная.
13. Роль молодого корневого окончания в поглощении воды.

14. Пассивное и активное поглощение воды корневой системой. «Плач» и гуттация.
15. Механизм действия корневого давления.
16. Физиологическая роль транспирации. Типы транспирации. Механизмы устьичных движений.
17. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Водный режим растений разных экологических типов и разных жизненных форм.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Белки, их строение и функции.
2. Углеводы, их строение и функции.
3. Жиры, их строение и функции.
4. Витамины и их значение в жизни растений.
5. Нуклеиновые кислоты, их строение и функции.
6. Понятие о константе Михаэлиса.
7. Гипотезы о взаимодействии активного центра фермента с субстратом.
8. Влияние температуры на скорость ферментативных реакций.
9. Влияние pH среды на скорость ферментативных реакций.
10. Ингибиторы ферментов.
11. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов.
12. Транспирационные показатели.
13. Влияние абиотических факторов внешней среды на транспирацию.
14. Влияние факторов внешней среды на поглощение воды растением.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Планетарное значение фотосинтеза и его физико-химическая сущность.
2. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты как фотосинтетические структуры листа.
3. Строение хлорофилла, условия образования и разрушения хлорофилла.
4. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций.
5. Световые реакции фотосинтеза (световая фаза).
6. Темновые реакции фотосинтеза (темновая фаза).
7. С4- путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слэка-Карпилова). Особенности фотосинтеза у Сз - и С4- растений.
8. Метаболизм углерода по типу толстянковых.
9. Зависимость фотосинтеза от абиотических и биотических факторов.
10. Аэробное и анаэробное дыхание, значение дыхания в жизни растений.
11. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент.
12. Интенсивность дыхания.
13. Основные пути окисления дыхательного субстрата.
14. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
15. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса).

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Пигменты хлоропластов.
2. Чистая продуктивность фотосинтеза.
3. Фотосинтетический потенциал.
4. Интенсивность фотосинтеза.
5. Влияние внутренних факторов на фотосинтез.
6. Влияние внешних факторов на фотосинтез.
7. Понятие о С3- и С4 – растениях, их сравнительная характеристика.
8. Фотодыхание.
9. Влияние абиотических факторов на интенсивность дыхания.
10. Механизм дыхания растений.
11. Типы окислительно-восстановительных реакций.
12. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент.
13. Окислительное фосфорилирование.
14. Видовая специфика дыхания.
15. Внутренние факторы дыхания.
16. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов.
17. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания.
18. Экология дыхания.
19. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
20. Окислительное фосфорилирование.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Общее представление о минеральном питании растений.
2. Необходимые растению макро- и микроэлементы и их физиологическая роль.
3. Диагностика минерального питания растений.
4. Корневая система как специализированный орган поглощения минеральных элементов.
5. Поглощение минеральных элементов растением.
6. Транспорт минеральных веществ в растении.
7. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
8. Понятие о росте растений.
9. Фитогормоны и их физиологическая роль.
10. Использование фитогормонов в с.-х. практике.
11. Движение растений. Фототропизм. Геотропизм. Другие виды тропизмов. Настии.
12. Периодичность роста состояние покоя у растений.
13. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
14. Онтогенез и его периодизация.

15. Условия перехода растений от вегетативного роста к репродуктивному развитию. Фотопериодизм и яровизация.
16. Физиологические основы опыления и оплодотворения.
17. Общее представление о влиянии экологических факторов на растительный организм.
18. Адаптация по отношению к свету: растения светолюбивые, тенелюбивые, теневыносливые.
19. Адаптация по отношению к температуре: холодостойкость, морозоустойчивость.
20. Основные способы повышения холодостойкости и морозоустойчивости. Зимостойкость.
21. Жароустойчивость. Засухоустойчивость.
22. Солеустойчивость. Газоустойчивость.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
2. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
3. Микориза и ее значение в минеральном питании древесных растений.
4. Выращивание растений без почвы.
5. Отношение растений к кислотности и щёлочности среды.
6. Теоретическое обоснование применения минеральных удобрений.
7. Механизм поглощения минеральных элементов растением.
8. Роль поглощенных минеральных элементов в растении.
9. Взаимное действие ионов: аддитивность, синергизм, атагонизм.
10. Внешние признаки азотного голодания растений.
11. Внешние признаки фосфорного голодания растений.
12. Внешние признаки калийного голодания растений.
13. Признаки недостатка в растении магния, железа, бора и цинка.
14. Причины покоя семян и приёмы ускорения их прорастания.
15. Регенерация у растений.
16. Физиологические основы опыления и оплодотворения.
17. Корреляция и полярность.
18. Органические вещества вторичного происхождения.
19. Система регуляции и управления превращением органических веществ в растении.
20. Периодичность роста и состояние покоя у растений.
21. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
22. Влияние на растения избытка воды в почве.
23. Действие ионизирующих излучений.
24. Устойчивость растений к патогенным микроорганизмам.
25. Устойчивость растений к тяжелым металлам.

3.7. Промежуточная аттестация

Вид промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология и биохимия растений» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование – зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр).

К вопросам зачета и к экзаменационному билету прилагаются практические задания.

3 семестр

Вопросы, выносимые на зачет

1. Биохимия как наука. История развития биохимии. Предмет, цель и задачи биохимии растений.
2. Методы биохимических исследований. Ядерный магнитный резонанс, ионообменная хроматография. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности.
3. Атомно-молекулярное учение. Химические связи. Органические вещества. Понятие о биополимерах.
4. Типы химических реакций, протекающих в живых клетках.
5. Химический состав растительной клетки. Химический состав и функции рибосом. Методы выделения рибосом из клетки. Химический состав клеточной оболочки растительной клетки.
6. Вода и её свойства. Гидратация.
7. Биохимическая энергетика: законы термодинамики, термодинамические функции.
8. Самопроизвольное протекание биохимических реакций. Закон действия масс. Значение окислительно-восстановительных реакций для функционирования живых систем.
9. Обмен веществ. Понятие об обмене веществ, пластический и энергетический обмены, локализация процессов в клетке и значение.
10. Первичный и вторичный обмены веществ.
11. Соединения с макроэргическими связями. АТФ – универсальный переносчик энергии живых организмов организмов.
12. Аминокислоты и белки. Аминокислоты: строение молекул, классификация и функции аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
13. Особенности строения белковых молекул. Свойства и функции белков в растении.
14. Изоэлектрическая точка. Влияние pH на осаждение растительных и животных белков.
15. Осаждение растительных и животных белков под действием различных внешних факторов.

16. Азотный обмен растений. Аминокислотный и белковый обмены. Усвоение азотистых соединений растениями.
17. Синтез и распад аминокислот и белков.
18. Амины, полипептиды растений.
19. Понятие о катализе. Виды катализа. Признаки катализаторов.
20. Биологические катализаторы, или ферменты: классификация, механизмы действия и свойства. Строение и свойства коферментов.
21. Влияние внешних факторов на активность ферментов. Белки-ферменты антиоксидантной системы растений.
22. Углеводы. Особенности строения и свойства углеводов.
23. Классы углеводов. Функции углеводов в растении. Качественные реакции на углеводы.
24. Углеводный обмен. Особенности превращения углеводов в растении. Фотосинтез.
25. Формы анаэробного метаболизма: гликолиз, пентозофосфатный путь.
26. Понятие о дыхании: анаэробное дыхание, аэробное дыхание, клеточное дыхание. Глюконеогенез.
27. Цикл Кребса (цикл ди- и трикарбоновых кислот).
28. Электронтранспортная цепь митохондрий.
29. Понятие о липидах. Классы, свойства и функции липидов. Качественные реакции на липиды.
30. Липиды растений. Липиды биологических мембран.
31. Жировые числа: кислотное, йодное.
32. Обмен липидов: синтез и распад. Превращение и локализация липидов в растительной клетке.
33. Окисление жирных кислот. Глиоксилатный цикл.
34. Особенности строения, свойства и функции нуклеиновых кислот. Нуклеотиды.
35. Обмен нуклеиновых кислот. Синтез нуклеотидов. Распад нуклеиновых нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
36. Понятие о матричном синтезе. Репликация. Транскрипция. Трансляция.
37. Витамины. Строение, свойства, функции, разнообразие витаминов. Синтез витаминов. Качественные реакции на витамины.
38. Органические кислоты. Строение, свойства, функции, разнообразие органических кислот. Синтез и распад органических кислот.
39. Вторичный обмен растений. Хлорофиллы, изопреноиды: свойства, функции, локализация в клетке, особенности синтеза и распада. Влияние внешних факторов на вторичный обмен.
40. Эфирные масла, антоцианы, флавоноиды, алкалоиды: свойства, функции, локализация в клетке, особенности синтеза и распада.
41. Особенности химического состава и обмена веществ грибов.
42. Особенности обмена веществ низших растений.
43. Экологическая биохимия. Предмет, цели и задачи экологической биохимии.

44. Чужеродные соединения (ксенобиотики). Разнообразие ксенобиотиков. Превращение ксенобиотиков в растении. Влияние ксенобиотиков на проницаемость плазмалеммы растительной клетки.
45. Биохимические механизмы адаптации растений к высоким и низким температурам воздуха, засухе, тяжелым металлам, засолению.
46. Понятие об аллелопатии. Эколого-биохимическое взаимодействие между растениями и организмами различных систематических групп: взаимодействие высших растений и бактерий, грибов, водорослей, высших растений, животных.
47. Эколого-биохимические взаимодействия между культурными растениями и сорняками.

4 семестр

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Краткая история развития физиологии растений. Место физиологии растений в системе биологических дисциплин. Предмет и задачи науки.
2. Экологическое направление современной физиологии растений, его сущность и значение.
3. Биологические мембраны, их строение и функции.
4. Ферменты, их строение, механизм действия.
5. Классификация ферментов.
6. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы.
7. Мембранные переносчики. Пассивный и активный транспорт веществ.
8. Клетка как осмотическая система, поступление воды в растительную клетку. Роль набухания в поглощении воды.
9. Слагаемые водообмена. Водный баланс. Водный дефицит и его виды.
10. Формы воды в клетке. Роль свободной и связанной воды в жизни растений.
11. Водный потенциал как показатель, определяющий поступление воды в растение.
12. Формы воды в почве: гравитационная, капиллярная и плёночная.
13. Роль молодого корневого окончания в поглощении воды.
14. Пассивное и активное поглощение воды корневой системой. «Плач» и гуттация.
15. Механизм действия корневого давления.
16. Физиологическая роль транспирации. Типы транспирации. Механизмы устьичных движений.
17. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Водный режим растений разных экологических типов и разных жизненных форм.
18. Белки, их строение и функции.
19. Углеводы, их строение и функции.
20. Жиры, их строение и функции.
21. Витамины и их значение в жизни растений.

22. Нуклеиновые кислоты, их строение и функции.
23. Понятие о константе Михаэлиса.
24. Гипотезы о взаимодействии активного центра фермента с субстратом.
25. Влияние температуры на скорость ферментативных реакций.
26. Влияние pH среды на скорость ферментативных реакций.
27. 10.Ингибиторы ферментов.
28. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов.
29. Транспирационные показатели.
30. Влияние абиотических факторов внешней среды на транспирацию.
31. Влияние факторов внешней среды на поглощение воды растением.
32. Планетарное значение фотосинтеза и его физико-химическая сущность.
33. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты как фотосинтетические структуры листа.
34. Строение хлорофилла, условия образования и разрушения хлорофилла.
35. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций.
36. Световые реакции фотосинтеза (световая фаза).
37. Темновые реакции фотосинтеза (темновая фаза).
38. С4- путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слэка-Карпилова). Особенности фотосинтеза у Сз - и С4- растений.
39. Метаболизм углерода по типу толстянковых.
40. Зависимость фотосинтеза от абиотических и биотических факторов.
41. Аэробное и анаэробное дыхание, значение дыхания в жизни растений.
42. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент.
43. Интенсивность дыхания.
44. Основные пути окисления дыхательного субстрата.
45. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
46. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса).
47. Пигменты хлоропластов.
48. Чистая продуктивность фотосинтеза.
49. Фотосинтетический потенциал.
50. Интенсивность фотосинтеза.
51. Влияние внутренних факторов на фотосинтез.
52. Влияние внешних факторов на фотосинтез.
53. Понятие о С3- и С4 – растениях, их сравнительная характеристика.
54. Фотодыхание.
55. Влияние абиотических факторов на интенсивность дыхания.
56. Механизм дыхания растений.
57. Типы окислительно-восстановительных реакций.
58. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент.
59. Окислительное фосфорилирование.
60. Видовая специфика дыхания.
61. Внутренние факторы дыхания.
62. Интенсивность дыхания и ее зависимость от внешних и внутренних факторов.

63. Влияние внешних факторов на интенсивность дыхания.
64. Экология дыхания.
65. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
66. Окислительное фосфорилирование.
67. Общее представление о минеральном питании растений.
68. Необходимые растению макро- и микроэлементы и их физиологическая роль.
69. Диагностика минерального питания растений.
70. Корневая система как специализированный орган поглощения минеральных элементов.
71. Поглощение минеральных элементов растением.
72. Транспорт минеральных веществ в растении.
73. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
74. Понятие о росте растений.
75. Фитогормоны и их физиологическая роль.
76. Использование фитогормонов в с.-х. практике.
77. Периодичность роста состояние покоя у растений.
78. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
79. Онтогенез и его периодизация.
80. Условия перехода растений от вегетативного роста к репродуктивному развитию. Фотопериодизм и яровизация.
81. Физиологические основы опыления и оплодотворения.
82. Общее представление о влиянии экологических факторов на растительный организм.
83. Адаптация по отношению к свету: растения светолюбивые, тенелюбивые, теневыносливые.
84. Адаптация по отношению к температуре: холодостойкость, морозоустойчивость.
85. Основные способы повышения холодостойкости и морозоустойчивости. Зимостойкость.
86. Жароустойчивость. Засухоустойчивость.
87. Солеустойчивость. Газоустойчивость.
88. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
89. Причины накопления избыточных количеств нитратов в растениях и пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
90. Микориза и ее значение в минеральном питании древесных растений.
91. Выращивание растений без почвы.
92. Отношение растений к кислотности и щёлочности среды.
93. Теоретическое обоснование применения минеральных удобрений.
94. Механизм поглощения минеральных элементов растением.
95. Роль поглощенных минеральных элементов в растении.
96. Взаимное действие ионов: аддитивность, синергизм, атагонизм.
97. Внешние признаки азотного голодания растений.
98. Внешние признаки фосфорного голодания растений.

99. Внешние признаки калийного голодания растений.
100. Признаки недостатка в растении магния, железа, бора и цинка.
101. Причины покоя семян и приёмы ускорения их прорастания.
102. Регенерация у растений.
103. Движение растений. Фототропизм. Геотропизм. Другие виды тропизмов. Настии.
104. Физиологические основы опыления и оплодотворения.
105. Корреляция и полярность.
106. Органические вещества вторичного происхождения.
107. Система регуляции и управления превращением органических веществ в растении.
108. Периодичность роста и состояние покоя у растений.
109. Влияние внешних условий на рост растений.
110. Влияние факторов внешней среды на рост растений.
111. Влияние на растения избытка воды в почве.
112. Действие ионизирующих излучений.
113. Устойчивость растений к патогенным микроорганизмам.
114. Устойчивость растений к тяжелым металлам.

Образец экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Ботаника, химия и экология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

1. Краткая история развития физиологии растений. Место физиологии растений в системе биологических дисциплин. Предмет и задачи науки.
2. Устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов перезимовки, высоким температурам, обезвоживанию и перегреву (зимостойкость, жароустойчивость, засухоустойчивость).
3. Растение, имеющее листовую поверхность 2,3 дм^2, испарило за 1,5 ч 3 г воды. Чему равна интенсивность транспирации?

20.05.2021

Зав. кафедрой
д.б.н., профессор Сергеева И.В.

Практические задания, которые необходимо выполнить на зачете (примерный перечень)

3 семестр

1. Какую качественную реакцию необходимо провести, чтобы доказать наличие белка в вытяжке растительной ткани**?**
2. Какую качественную реакцию необходимо провести, чтобы доказать наличие в составе белка серосодержащих аминокислот**?**
3. Какую качественную реакцию необходимо провести, чтобы доказать наличие в составе белка ароматических аминокислот?
4. После проведения фракционирования белков, содержащихся в пшеничной муке, провели биуретовую реакцию и определили, что в этом растительном объекте в наибольшем количестве содержатся белки, извлекаемые 10% раствором хлорида натрия и 70% этанолом. Как называются эти белки, какие функции они выполняют?
5. Что такое изоэлектрическая точка? Как можно определить изоэлектрическую точку растительной ткани?
6. Ферменты (биологические катализаторы) характеризуются рядом свойств, одно из них – специфичность. Какой фермент можно использовать для демонстрации данного свойства?
7. Известно, что моносахариды хорошо растворимы в воде, при этом растворы прозрачные и неокрашенные. Какую качественную реакцию можно провести, чтобы отличить кетозы от альдоз?
8. Что такое редуцирующие сахара? Какую качественную реакцию используют для выявления редуцирующих сахаров в растворе?
9. После прибавления капли насыщенного раствора танина к раствору животного или растительного белка сразу же наблюдалось выпадение хлопьевидного осадка. Как называется данное явление? В следствие чего оно происходит?
10. Для выявления каких веществ используется качественная реакция с раствором Люголя?
11. Известно, что в тканях растения при изменении условий обитания активно функционирует антиоксидантная система, представленная ферментами из класса оксидоредуктаз. Среди них каталаза и пероксидаза. Какой метод используется для определения активности каталазы в растительных тканях?
12. Известно, что в тканях растения при изменении условий обитания активно функционирует антиоксидантная система, представленная ферментами из класса оксидоредуктаз. Среди них каталаза и пероксидаза. Какой метод используется для определения активности пероксидазы в растительных тканях?
13. Проанализируйте перечень веществ: сахароза, крахмал, альбумин, этанол, ацетон, мочевина, трихлоруксусная кислота, сульфат меди. Какие из них являются ксенобиотиками? Какое действие они могут оказывать на белки растительной клетки?

14. Какую качественную реакцию необходимо провести, для выявления полисахаридов крахмала и гликогена?
15. К какому классу соединений относятся пигменты фотосинтеза, если для извлечения данных веществ из растительных тканей используются 96% этанол, бензин?
16. 2% раствор крахмала хранили при комнатной температуре, под действием реактива Люголя он окрасился в фиолетовый цвет. Объясните полученный результат.
17. При изучении влиянии засоления на проростки пшеницы получили следующие результаты, отражающие содержание хлорофилла в мг/г сырой массы листа:

Контроль	Хлорид натрия	Сульфат натрия	Карбонат натрия
0,667	0,222	0,294	0,154

Сделайте вывод о влиянии различных типов засоления на фотосинтетический аппарат растения.

18 При проведении нингидриновой реакции с растворами растительного белка и аминокислоты глицина наблюдали медленное развитие фиолетового окрашивания в растворе белка по сравнению с раствором аминокислоты. Объясните данное явление.
19. Определите число молекул АТФ, синтезированных при полном окислении пяти молекул глюкозы по дихотомическому пути.
20. При изучении влиянии засоления на проростки ржи получили следующие результаты, отражающие содержание хлорофилла в мг/г сырой массы листа:

Контроль	Хлорид натрия	Сульфат натрия	Карбонат натрия
0,325	0,347	0,271	0,278

Сделайте вывод о влиянии различных типов засоления на фотосинтетический аппарат растения.
21. Найдете активность каталазы в 1 г растительной ткани, если известно, что под действием фермента распалось 14,7 мл 0,1 н. раствора перманганата калия. Для приготовления вытяжки каталазы использовали 0,25 г растительной ткани, объем вытяжки 20 мл, а время инкубации составило 30 минут.
22. Решите задачу: Вычислите относительную молекулярную массу белка, если в его составе 4,24% аргинина.
23. Решите задачу: В мРНК содержание нуклеотидов с аденином, с цитозином, с гуанином и урацилом составляет 22%, 27%, 23% и 28% соответственно. Рассчитайте нуклеотидный состав участка двухцепочечной ДНК, на котором был осуществлен синтез указанной ДНК.
24. Решите задачу: В состав сукцинатдегидрогеназы входит 8 атомов железа при содержании его 0,22%. Рассчитайте молекулярную массу фермента.

Типовые расчеты (задачи), которые необходимо выполнить на экзамене
(примерный перечень)

4 семестр

1. Определите осмотическое давление клеточного сока, если известно, что температура +23°С, а изотонический раствор сахарозы для данной клетки имеет концентрацию 0,3 М. Определить осмотическое давление вакуолярного сока при температуре +18°С, если известно, что 0,3 и 0,4 М растворы сахарозы плазмолиза в клетке не вызывают, а в 0,5 М и в 0,6 М растворе наблюдается плазмолиз.
2. Рассчитайте, чему равно осмотическое давление клеточного сока, если тургорное давление равно 4 атм., а сосущая сила 5 атм.?
3. Чему равно осмотическое давление клеточного сока, если тургорное давление равно 6 атм., а сосущая сила 2 атм.?
4. Определите направление движения воды в двух соседних клетках, если в первой клетке осмотическое давление клеточного сока 12 атм., а тургорное – 8 атм., а у второй – соответствующие показатели составляют 10 и 5 атм.
5. Определить направление движения воды в двух соседних клетках, если в первой клетке осмотическое давление клеточного сока 10 атм., а тургорное – 6 атм., а у второй – соответствующие показатели составляют 9 и 4 атм. Объясните.
6. Древесное растение, имеющее листовую поверхность 58 $м^2$, испарило за 8 ч 32 кг воды. Определите интенсивность транспирации.
7. Древесное растение, имеющее листовую поверхность 12 $м^2$, испарило за 2 часа 3 кг воды. Определите интенсивность транспирации.
8. Древесное растение, имеющее листовую поверхность 25 $м^2$, испарило за 2 ч 12 кг воды. Определите интенсивность транспирации.
9. Сколько воды испарит растение за 30 мин, если интенсивность транспирации его равна 85 г/м2 час, площадь листьев 150 $см^2$.
10. Сколько воды испарит растение за 30 мин, если интенсивность транспирации его равна 120 г/м2/ч, площадь листьев 140 см2.
11. Сколько воды испарит растение за 5 мин, если интенсивность транспирации его равна 120 г/м2/ч, площадь листьев 240 см2.
12. Найдите продуктивность транспирации растения, если известно, что транспирационный коэффициент равен 200 мл/г.
13. Транспирационный коэффициент равен 125 мл/г. Найти продуктивность транспирации.
14. Продуктивность транспирации равна 4 г/л. Найти транспирационный коэффициент.
15. Продуктивность транспирации равна 6 г/л. Найти транспирационный коэффициент.
16. За вегетационный период растение накопило 1,5 кг органического вещества и испарило за это время 250 л воды. Определите продуктивность транспирации.

17. За вегетационный период растение накопило 2,1 кг органического вещества и испарило за это время 525 кг воды. Определить продуктивность транспирации.
18. За вегетационный период растение накопило 3,5 кг органического вещества и испарило 620 кг воды. Определить продуктивность транспирации.
19. За 5 суток растение накопило 0,7 кг органического вещества и испарило за это время 30 л воды. Определить продуктивность транспирации.
20. Растение с площадью листьев 10 дм^2 усвоило 330 мг CO_2 за 6 часов. Рассчитайте интенсивность фотосинтеза данного растения.
21. За 1 ч в процессе фотосинтеза растение усвоило 250 мг углекислого газа и накопило 0,1 г сухой массы. Вычислите коэффициент эффективности фотосинтеза.
22. За 10 суток в процессе фотосинтеза растение с площадью листьев 650 дм^2 накопило 156 г сухой массы. Вычислите чистую продуктивность фотосинтеза.
23. Чистая продуктивность фотосинтеза растения с площадью листьев 25 дм^2 составляет 1,5 г/м^2 сут. Рассчитать, сколько грамм сухого вещества накопит данное растение в течение суток.
24. Растение с площадью листьев 12 дм^2 усвоило 500 мг CO_2 за 6 часов. Рассчитайте интенсивность фотосинтеза данного растения.
25. Дыхательный коэффициент семян подсолнечника 0,8. Сколько CO_2 выделят семена при дыхании, если известно, что они поглотили 60 мг O_2?
26. Дыхательный коэффициент семян подсолнечника 0,8. Сколько CO_2 выделят семена при дыхании, если известно, что они поглотили 56 мг O_2.
27. В процессе дыхания яблоки выделили 240 мг CO_2. Сколько кислорода они поглотили, если известно, что их дыхательный коэффициент составляет 1,2.
28. Дыхательный коэффициент семян рапса 0,7. Сколько CO_2 выделят семена при дыхании в течение суток, если они поглотили 480 мг O_2.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине «Физиология и биохимия растений» приведено в таблице 6 и 7.

Таблица 6

3 семестр

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
высокий	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

Таблица 7

4 семестр

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для решения задач в области экологии и природопользования;

умения: работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор, обработку и анализ биологических проб;

владение навыками: методов биохимического и физиологического анализа растений.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для решения задач в области экологии и природопользования, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб; - успешное и системное владение навыками методов биохимического и физиологического анализа растений.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками методов биохимического и физиологического анализа растений.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб; - в целом успешное, но не системное владение навыками методов биохимического и физиологического анализа растений.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: фундаментальные разделы биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для решения задач в области экологии и природопользования, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб; - обучающийся не владеет навыками методов биохимического и физиологического анализа растений, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке и представлении доклада обучающийся демонстрирует:

знания: фундаментальные разделы биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для решения задач в области экологии и природопользования;

умения: систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы;

владение навыками: анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада, грамотно излагать вопросы темы и сделать соответствующие выводы, отвечать на вопросы при представлении доклада в аудитории.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы; – успешное и системное владение навыками анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада, грамотно излагать вопросы темы и сделать соответствующие выводы, отвечать на вопросы при представлении доклада в аудитории
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада, грамотно излагать вопросы темы и сделать соответствующие выводы, отвечать на вопросы при представлении доклада в аудитории

удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; – в целом успешное, но не системное умение систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы; – в целом успешное, но не системное владение навыками анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада, грамотно излагать вопросы темы и сделать соответствующие выводы, не отвечает на вопросы при представлении доклада в аудитории
неудовлетворительно	обучающийся: – не подготовил доклад и не участвует в обсуждении; не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы; – не владеет навыками анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада, грамотно излагать вопросы темы и сделать соответствующие выводы

4.2.3. Критерии оценки выполнения кейс-заданий

При выполнении кейс-заданий обучающийся демонстрирует:

знания: теоретических предпосылок проблемы, которую предлагается проанализировать при выполнении кейс-задания;

умения: подобрать, предложить вариант решения, или объяснить применяемую в каждом конкретном случае методику; сделать соответствующий вывод;

владение навыками: выполнения лабораторной работы и анализа полученных результатов.

Критерии оценки выполнения кейс-заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание теоретических предпосылок проблемы, которую предлагается проанализировать при выполнении кейс-задания, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с

	ответом при видоизменении заданий; – умение подобрать, предложить вариант решения, или объяснить применяемую в каждом конкретном случае методику; сделать соответствующий вывод; – успешное и системное владение навыками выполнения лабораторной работы и анализа полученных результатов
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание теоретических предпосылок проблемы, которую предлагается проанализировать при выполнении кейс-задания, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение подобрать, предложить вариант решения, или объяснить применяемую в каждом конкретном случае методику; сделать соответствующий вывод; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение выполнения лабораторной работы и анализа полученных результатов
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала и теоретических предпосылок проблемы, которую предлагается проанализировать при выполнении кейс-задания, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение подобрать, предложить вариант решения, или объяснить применяемую в каждом конкретном случае методику; сделать соответствующий вывод; – в целом успешное, но не системное владение выполнения лабораторной работы и анализа полученных результатов
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в теоретических предпосылках проблемы, которую предлагается проанализировать при выполнении кейс-задания, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет подобрать, предложить вариант решения, или объяснить применяемую в каждом конкретном случае методику; сделать соответствующий вывод; – обучающийся не владеет методами выполнения лабораторной работы и анализа полученных результатов

4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: методик и техники выполнения лабораторных работ, назначения лабораторного оборудования;

умения: поставить провести биохимическое и физиологическое исследование растительной ткани, сформулировать цель и задачи опыта, провести анализ результатов и сделать соответствующий выводы;

владение навыками: проведения опытов по изучению состояния растения

с использованием биохимических и физиологических методов.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание методик и техники выполнения лабораторных работ, назначения лабораторного оборудования, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение поставить провести биохимическое и физиологическое исследование растительной ткани, сформулировать цель и задачи опыта, провести анализ результатов и сделать соответствующий выводы; – успешное и системное владение навыками проведения опытов по изучению состояния растения с использованием биохимических и физиологических методов
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание методик и техники выполнения лабораторных работ, назначения лабораторного оборудования, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение поставить провести биохимическое и физиологическое исследование растительной ткани, сформулировать цель и задачи опыта, провести анализ результатов и сделать соответствующий выводы; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение проведения опытов по изучению состояния растения с использованием биохимических и физиологических методов
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала методик и техники выполнения лабораторных работ, назначения лабораторного оборудования, но не знает деталей, допускает неточности, нарушает логическую последовательность в выполнении лабораторных работ; – в целом успешное, но не системное умение поставить провести биохимическое и физиологическое исследование растительной ткани, сформулировать цель и задачи опыта, провести анализ результатов и сделать соответствующий выводы; – в целом успешное, но не системное владение проведением опытов по изучению состояния растения с использованием биохимических и физиологических методов
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает методик и техники выполнения лабораторных работ, назначения лабораторного оборудования, допускает существенные ошибки; – не умеет поставить провести биохимическое и физиологическое исследование растительной ткани, сформулировать цель и задачи опыта, провести анализ результатов и сделать соответствующий выводы; – обучающийся не владеет навыками проведения опытов по изучению состояния растения с использованием биохимических и физиологических методов, не выполнил поставленное перед ними

	задание

4.2.5. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; - от 86 % до 100 % ответов на вопросы тестовых заданий
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - от 74 % до 85 % ответов на тестовые задания
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - от 60 % до 73 % ответов на тестовые задания
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - ответил менее чем на 60% тестовых заданий

4.2.6. Критерии оценки письменного опроса

При выполнении письменного опроса работ обучающийся демонстрирует:

знания: фундаментальных разделов химии, биологии и ботаники в объеме, необходимых для освоения химических и биологических процессов происходящих в растениях.

умения: ориентироваться в потоке информации, выделять главное, четко формулировать ответ;

владение навыками: выбора, систематизации информации, работы с различными видами ресурсов.

Критерии оценки выполнения письменного опроса

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала фундаментальных разделов химии, биологии и ботаники в объеме, необходимых для освоения

	химических и биологических процессов происходящих в растениях; – умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное, четко формулировать ответ; – успешное и системное владение навыками выбора, систематизации информации, работы с различными видами ресурсов
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала фундаментальных разделов химии, биологии и ботаники в объеме, необходимых для освоения химических и биологических процессов происходящих в растениях, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное, четко формулировать ответ; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками выбора, систематизации информации, работы с различными видами ресурсов
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала фундаментальных разделов химии, биологии и ботаники в объеме, необходимых для освоения химических и биологических процессов происходящих в растениях, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное, четко формулировать ответ; – в целом успешное, но не системное владение навыками выбора, систематизации информации, работы с различными видами ресурсов
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале фундаментальных разделов химии, биологии и ботаники в объеме, необходимых для освоения химических и биологических процессов происходящих в растениях, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет ориентироваться в потоке информации, выделять главное, четко формулировать ответ; – обучающийся не владеет навыками выбора, систематизации информации, работы с различными видами ресурсов

4.2.7. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании;

умения: выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; проводить анализ

биологических проб, количественную обработку полученных результатов и их оценки современными методами количественной обработки информации;

владение навыками: решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, алгоритмов выполнения поставленных задач; - умения выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; проводить анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов и их оценки современными методами количественной обработки информации; - владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, алгоритмов выполнения поставленных задач, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; проводить анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов и их оценки современными методами количественной обработки информации; верные ход решения и ответ задачи при наличии нескольких негрубых ошибок; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основных фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, алгоритмов выполнения поставленных задач, - в целом успешное, но не системное умение выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; проводить анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов и их оценки современными методами

	количественной обработки информации; верный ход решения задачи, наличие одной или двух ошибок, приведших к неправильному ответу; - в целом успешное, но не системное владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - не знает фундаментальных разделов биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, алгоритмов выполнения поставленных задач; - не умеет самостоятельно выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; проводить анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов и их оценки современными методами количественной обработки информации; решение задачи отсутствует полностью; приведенные записи не относятся к решению данной задачи; приведен правильный ответ, но решение отсутствует - обучающийся не владеет навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.

Разработчики: доцент, Шевченко, Е.Н. _____
(подпись)

ассистент, Гулина Е.В. _____
(подпись)