

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Ботаника

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность образовательной программы
Биология и химия

Форма обучения
очная

г. Арзамас

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.07.03 Ботаника относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач ИУК-1.2: Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области ИУК-1.3: Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач	ИУК-1.1: Знать принципы сбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в области анатомии и морфологии, систематики и физиологии растений. ИУК-1.2: Уметь приобретать новые знания на основе анализа, синтеза; осуществлять поиск информации по научным проблемам в области современной анатомии и морфологии, систематики и физиологии растений. ИУК-1.3: Владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками для решения теоретических вопросов по анатомии и морфологии, систематики и физиологии растений.	Опрос Портфолио Доклад-презентация Реферат	Зачёт: Контрольные вопросы Экзамен: Контрольные вопросы
ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности,	ИПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в	ИПКР-4.1: Знать - научные представления о разнообразии растительного мира и других групп организмов, относимых к	Задания Опрос Контрольная работа Практическая задача	Зачёт: Контрольные вопросы Экзамен:

закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	<p>предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира;</p> <p>основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач</p> <p>ИПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний</p> <p>ИПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний</p>	<p>области ботаники (бактерии, грибы, лишайники), об особенностях их строения, размножения, экологии и эволюции;</p> <p>- основные закономерности организации растительных тканей, внутреннего и внешнего строения вегетативных и генеративных органов растений в связи с выполняемыми функциями и процессами в них происходящими;</p> <p>- основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения растений, их онтогенетических и сезонных изменений, способы размножения и расселения, зависимость от условий обитания;</p> <p>- основные принципы классификации растений и грибов;</p> <p>- роль растений и грибов в природе и жизни человека, основы рационального использования и охраны растений;</p> <p>- научные представления о механизмах физиологических процессов, протекающих в основных типах растительных тканей;</p> <p>-сущность основных процессов растительного организма (фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания и т.д.) в их взаимосвязи с внешним и внутренним строением растений;</p> <p>- химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений;</p> <p>Знать основные понятия и терминологию изучаемого курса;</p> <p>Знать механизмы адаптации растений к изменяющимся</p>	Тест Отчет по лабораторным работам	Контрольные вопросы
--	--	---	---------------------------------------	---------------------

		<p>условиям среды; Знать проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений</p> <p>ИПКР-4.2: Уметь - определять ткани, органы и растения в целом по характерным морфологическим признакам; Уметь делать морфологические описания отдельных органов и растения в целом, - зарисовывать и коллекционировать растения и их части, проводить наблюдения в природе и в лаборатории; - по анатомическим и морфологическим признакам растений относить их к разным экологическим группам; - использовать знания эволюционных тенденций и принципов классификации при изучении той или иной группы растений и грибов; - представлять результаты своих исследований; - проводить учебные исследования по физиологии растений и объяснять их результат; - решать задачи по определению основных физиологических величин; - применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности</p> <p>ИПКР-4.3: Владеть - методикой работы с микроскопом, биноклем, с коллекциями и гербариями растений и их частей; - методикой приготовления</p>		
--	--	--	--	--

		<p>временных микропрепаратов;</p> <p>- методикой морфологического описания растений;</p> <p>- приемами анализа, сопоставления изучаемых таксонов растений и грибов на основе общебиологических закономерностей;</p> <p>- приемами определения и идентификации биологических объектов в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>- методами биологических исследований (сравнительно-морфологический, сравнительно-анатомический, географический и др.);</p> <p>- современными методами исследования и поиска информации о ходе физиологических процессов в растительном организме;</p> <p>- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности.</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	18
Часов по учебному плану	648
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	198
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	198
- КСР	9
самостоятельная работа	117
Промежуточная аттестация	126
	Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф
Раздел 1. Цитология.	29	14	14	28	1
Раздел 2. Гистология.	42	20	20	40	2
Раздел 3. Органография.	70	32	32	64	6
Раздел 4. Низшие растения, грибы, лишайники.	71	34	34	68	3
Раздел 5. Высшие споровые растения.	48	14	14	28	20
Раздел 6. Семенные растения.	58	18	18	36	22
Раздел 7. Физиология растительной клетки. Водный обмен растений.	46	14	14	28	18
Раздел 8. Фотосинтез. Корневое питание растений.	61	20	20	40	21
Раздел 9. Дыхание растений. Передвижение питательных веществ по растению.	44	16	16	32	12
Раздел 10. Рост и развитие растений. Физиологические основы устойчивости растений.	44	16	16	32	12
Аттестация	126				
КСР	9				9
Итого	648	198	198	405	117

Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Цитология.

Общая характеристика эукариотической растительной клетки. История изучения клеточного строения растений. Значение теории клеточного строения организмов. Развитие представлений о клетке в связи с совершенствованием методов изучения. Световой и электронный микроскопы.

Устройство микроскопа. Строение растительной клетки. Пластиды растительной клетки. Запасные вещества клетки. Кристаллические включения. Клеточная оболочка: первичная и вторичная. Типы пор. Отличия растительной клетки от животной. Связь этих отличий с типом обмена веществ. Фазы развития растительных клеток. Фаза эмбрионального роста (меристематическая), фазы растяжения, дифференциации (специализации), зрелости, старения. Симластный и интрузивный рост клеток. Мацерация. Формирование межклетников.

Раздел 2. Гистология.

Верхушечные меристемы. Система покровных тканей. Проводящие ткани. Проводящие пучки. Ризодерма (эпиблема), ее формирование, строение и деятельность. Трихобласты и атрихобласты. Корневые волоски, их образование, функции, продолжительность жизни. Экзодерма и эндодерма, как ткани, регулирующие происхождение веществ. Ассимиляционные ткани. Их строение, функции и размещение в теле растения. Запасающие ткани. Аэренхима. Их биологическое значение. Выделительные ткани. Железистые трихомы, нектарники, гидатоды. Смоляные ходы, млечники. Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растения. Особенности колленхимы, ее виды. Склеренхима. Волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение волокон.

Раздел 3. Органография.

Вегетативные и генеративные органы покрытосеменных растений. Первичное и вторичное анатомическое строение корня. Анатомическое строение стебля двудольного растения (пучковый тип). Анатомическое строение стеблей однодольных растений. Анатомическое строение стебля древесного растения (на примере сосны и липы). Строение семени цветковых растений. Морфологические типы семян. Хозяйственное значение семян. Покой семян. Условия прорастания.. Надземное и подземное прорастание. Типы проростков. Морфологическое строение листа, типы простых и сложных листьев. Жилкование листа. Анизотрофия и гетеротрофия.

Анатомическое строение листа. Общие закономерности строения цветка. Формулы и диаграммы.

Строение и классификация соцветий. Строение и классификация плодов.

Специализация и метаморфоз побегов. Подземные побеги: корневище, столоны и клубни, луковича и клубнелуковича. Каудекс. Надземные специализированные побеги и их части: усы, побеги листовых и стеблевых суккулентов, кладодии, филлокладии и филлодии, колючки и усики.

Общие сведения о размножении растений. Воспроизводство и размножение растений. Бесполое и половое размножения.

Экологические группы и жизненные формы, возрастные изменения растений. Приспособление растений к условиям обитания. Общее представление об экологических группах и жизненных формах.

Раздел 4. Низшие растения, грибы, лишайники.

Введение. Предмет, цели, задачи, методы систематики растений. История развития систематики. Язык систематики. Общая характеристика водорослей. Морфолого-биологические особенности сине-зеленых, диатомовых, зеленых водорослей. Особенности размножения. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

Морфолого-биологические особенности красных и бурых водорослей. Особенности размножения.

Экология водорослей. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

Общая характеристика грибов.(основные классы). Морфолого-биологические особенности, размножение, фитопатогенные грибы, грибы-паразиты. Значение грибов в природе и хозяйственной деятельности человека.

Оомицеты, Зигомицеты. Особенности строения и размножения основных представителей. Видовой состав, классификация.

Аскомицеты, базидиомицеты. Особенности строения и размножения основных представителей. Видовой состав , классификация.

Лишайники. Общая характеристика, экология, жизненные формы, анатомическое строение, размножение. Значение лишайников в природе и хозяйственной деятельности человека.

Лихеноиндикация.

Раздел 5. Высшие споровые растения.

Общая характеристика высших растений. Основные отделы споровых растений. Закономерности циклов развития споровых растений.

Споровые растения: моховидные. Морфолого-биологические особенности. Размножение, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека. Представители во флоре Нижегородской области.

Споровые растения: плауновидные, хвощевидные Морфолого-биологические особенности.

Размножение, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека. Представители во флоре Нижегородской области.

Споровые растения: папоротниковидные. Морфолого-биологические особенности. Размножение, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека. Представители во флоре Нижегородской области.

Раздел 6. Семенные растения.

Общая характеристика высших растений. Основные отделы семенных растений. Закономерности циклов развития семенных растений.

Голосеменные растения: морфология хвойных, цикл развития на примере Сосны обыкновенной.

Двудольные: сем. Лютиковые, Розовые, Бобовые. Морфолого-биологические особенности, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека. Представители во флоре Нижегородской области.

Двудольные: Губоцветные, Норичниковые, Бурачниковые. Морфолого-биологические особенности, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека. Представители во флоре Нижегородской области.

Двудольные: сложноцветные. Морфолого-биологические особенности, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека. Представители во флоре Нижегородской области.

Однодольные: Лилейные, Злаковые, Осоковые. Морфолого-биологические особенности, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека. Представители во флоре Нижегородской области.

Раздел 7. Физиология растительной клетки. Водный обмен растений.

Место физиологии растений в системе наук. Задачи, методы и направления физиологии растений.

Поступление воды в растительную клетку. Растительная клетка как осмотическая система. Структурная и физиологическая единица растительного организма. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Основные структурные компоненты растительной клетки. Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации.

Структура и свойства воды. Биологическая роль воды в растении. Транспирация. Понятие о транспирации и ее значении. Строение листа как органа транспирации. Устьица. Строение устьиц у однодольных и двудольных. Устьичная и кутикулярная транспирации. Этапы устьичной транспирации. Типы движения устьиц: гидроактивные, гидропассивные, фотоактивные. Поступление и передвижение воды в растении. Корневая система - основной орган поглощения воды. Морфологические и анатомические особенности корневой системы. Верхний и нижний кольцевые двигатели водного тока. Гуттация и плач растений. Корневое давление. Гипотезы, объясняющие механизм корневого давления. Передвижение воды по растению. Апопласт и симпласт. Понятие когезии и адгезии. Влияние внешних условий на поступление воды через корневую систему. Формы воды в почве. Доступная и недоступная вода. Влажность и коэффициент завядания. Мертвый запас влаги в почве. Зависимость мертвого запаса от механического состава почвы. Физиологические основы устойчивости растений к засухе. Водный обмен различных экологических групп растений: гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

Раздел 8. Фотосинтез. Корневое питание растений.

Общее уравнение фотосинтеза. Космическая роль фотосинтеза. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты и их роль в фотосинтезе. Хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины. Их химическая структура, распространение в растительном мире. Энергетика фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Влияние условий на процесс фотосинтеза. Методы изучения фотосинтеза. Единицы измерения фотосинтеза. Дневной ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Урожай биологический и хозяйственный. Зависимость урожая от чистой продуктивности фотосинтеза. Перспективы улучшения фотосинтетических показателей с/х растений. С₃, С₄ – растения, САМ-фотосинтез, фотодыхание. Поступление солей в растительную клетку. Пассивное и активное поступление. Этапы поступления солей. Особенности питания растений азотом.

Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Признаки страдания растений при недостатке отдельных элементов питания. Уклоняющиеся типы азотного питания. Полу паразиты, паразиты, насекомоядные растения. Физиологические основы применения удобрений. Вегетационный и полевой опыты, особенности их проведения, повторность, точность и достоверность опыта. Физиологические свойства удобрений.

Раздел 9. Дыхание растений. Передвижение питательных веществ по растению.

Дыхание и его значение в жизни растений. Пути дыхательного обмена. Гликолитический путь дыхания. Гликолиз, цикл Кребса, ЭТЦ. Хемосмотическая теория сопряжения окисления и фосфорилирования (по Митчеллу). Влияние различных факторов на дыхание. Методы измерения интенсивности дыхания.

Взаимосвязь дыхания с другими процессами. Пентозофосфатный путь дыхания.

Передвижение питательных веществ в растении. Входящий ток питательных веществ. Роль транспирации в этом процессе.

Влияние внешних условий на передвижение веществ по флоэме. Круговорот минеральных элементов в растении (реутилизация ионов). Распределение минеральных элементов в растении. Транспортные формы органических веществ. Особенности структуры элементов флоэмы. Нисходящий ток веществ по флоэме. Влияние внешних условий на передвижение веществ по флоэме. Исследования А.Л.Курсанова. Гипотезы, объясняющие механизмы передвижения минеральных веществ во флоэме.

Раздел 10. Рост и развитие растений. Физиологические основы устойчивости растений.

Понятие роста и развития растений. Взаимосвязь роста и развития. Критерии роста и развития.

Формообразовательные процессы, сопровождающие рост растений. Три фазы роста клеток, условность этого разделения. Большая кривая роста. Влияние внешних условий на рост (температура, свет).

Значение красного и дальнего красного цвета. Фитохром, его химическая природа и физиологические действия. Фитогормоны как основные регуляторы процессов роста и развития. Особенности роста растительного организма. Образование семян и плодов. Культура изолированных тканей и клеток, и использование ее в селекции и биотехнологии. Движение растений. Физиологическая природа покоя растений

Различные виды устойчивости. Устойчивость растений к низкой отрицательной температуре.

Зимостойкость растений. Холодоустойчивость. Солеустойчивость. Физиология растений в устойчивости против заболевания (иммунитет). Причины гибели растений при температуре ниже нуля.

Морозоустойчивость. Жаростойкость.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Ботаника, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7254> (анатомия и морфология растений);

<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7256> (систематика растений);

<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8133> (физиология растений)..

Иные учебно-методические материалы:

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции УК-1:

СЕМЕСТР 1

Тема. Запасные вещества клетки. Кристаллы.

1. В чем разница между первичным и вторичным крахмалом?
2. В чем отличие белков запасных от белков конституционных?
3. В чем заключается преимущество жирного масла как запасного продукта семян по сравнению с крахмалом и белком?

Тема. Система покровных тканей.

1. Объясните механизм движения устьиц.
2. Как через пробку происходит газообмен и транспирация?

Тема. Механические ткани

1. Почему колленхима свойственна молодым органам растения?

Тема. Проводящие ткани

1. Почему кольчатые и спиральные сосуды свойственны молодым органам растений, а пористые, сетчато-пористые и лестничные – более старым?

Тема. Строение семян и проростков.

1. Какие условия (факторы) необходимы для прорастания семени?
2. Какие типы прорастания семян вы знаете? Привести примеры и указать основные отличия разных типов прорастания.

СЕМЕСТР 2

Тема. Первичное и вторичное строение корня

1. Что такое «покоящийся центр»? В какой зоне корня он находится, каково его строение и функции?
2. Что происходит с первичной корой при переходе корня во вторичное строение?

Тема. Морфология листа. Листорасположение

1. Что такое гетерофиллия и анизофиллия? Приведите примеры.
2. Что такое листовая мозаика?

Тема. Анатомическое строение листа

1. Как по анатомическому строению определить морфологически верхнюю сторону листа мезофита?
2. Какие признаки микроскопической структуры листа свидетельствуют о ксерофитности растений?

Тема. Тема: Анатомическое строение стебля двудольного растения (пучковый тип)

1. Какие различия имеются между стеблем и корнем при переходе от первичного строения во вторичное?
2. Какая разница между расположением механических тканей в стебле и корне?
3. По каким признакам микроскопической структуры можно отличить стебель от корня?

Тема. Анатомическое строение стебля древесного растения

1. С чем связано образование годичных колец вторичной древесины? Что такое заболонь?
2. Что такое ядровая древесина?

Тема. Метаморфозы побега

1. Какие надземные метаморфозы побега распространены в природе и как доказать их побеговое происхождение?
2. Назовите подземные метаморфозы побега, их функции и доказательства побегового происхождения.
3. Докажите побеговое происхождение филлоклады иглицы и кладодии кактуса. В чем их различие?

СЕМЕСТР 3

Сине-зеленые водоросли

1. Способы размножения цианей.
2. Морфолого-биологические особенности осциллятории и ностока.
3. Значение цианей.

Диатомовые водоросли

1. Механизм движения пеннатных диатомей.
2. Значение диатомовых водорослей.

Зеленые водоросли

1. Морфолого-биологические особенности и размножение хламидомонады, хлорококкума, вольвокса, гидродикциума, улотрикса, плеврококкума, спирогиры, кладофоры, кластериума...
2. Значение зеленых водорослей.

Бурые водоросли

1. Морфолого-биологические особенности и размножение эктокарпуса, ламинарии, фукуса.
2. Значение бурых водорослей.

Красные водоросли

1. Морфолого-биологические особенности и размножение порфиры, батрахоспермума.
2. Значение красных водорослей.

Слизевики

1. Морфолого-биологические особенности ликогалы, стемонитиса, плазмодиофоры.
2. Значение слизевиков в природе и жизнедеятельности человека.

Оомицеты и Зигомицеты

1. Значение муконовых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

Сумчатые грибы

1. Значение дрожжевых и плесневых грибов в жизнедеятельности человека.
2. Значение паразитических грибов в жизнедеятельности человека. Меры борьбы с паразитическими видами.

Базидиальные грибы

1. Особенности развития однохозяйинных и разнохозяйинных ржавчинных грибов.
2. Ржавчинные грибы с полным и неполным циклами развития.
3. Значение головневых и ржавчинных грибов в жизнедеятельности человека, меры борьбы с ними.

Лишайники

1. Анатомическое строение талломов лишайников.
2. Способы размножения лишайников.
3. Значение лишайников в природе и жизнедеятельности человека.

СЕМЕСТР 4

Моховидные (Маршанциевые)

1. Из чего развивается протонема?
2. Какой тип протонемы характерен для Маршанции?
3. Назовите первую клетку спорофита, с которой начинается диплофаза в цикле развития Маршанции?

Моховидные (Сфагновые и Зеленые мхи)

1. Сравните строение филлидия Кукушкина льна и Сфагнума.
2. Каков механизм и биологическое значение свертывания филлидия Кукушкина льна?
3. Чем отличается спорогоний Кукушкина льна от такового у Сфагнума?
4. Объясните механизм поглощения и проведения воды у Сфагнума.
5. Сравните анатомическое строение каулидия Кукушкина льна и Сфагнума.

Плауновидные

1. Где у Селагинеллы располагается лигула?
2. Чем отличаются равноспоровые плауновидные от разноспоровых?
3. При каких условиях возможно нормальное развитие гаметофита Плауна?
4. Почему заростки (гаметофиты) Селагинеллы всегда раздельнополые?

Хвощевидные

1. Какое строение имеет спорангиофор?
2. В чем заключаются особенности анатомического строения стебля Хвощей?
3. Сколько типов гаметофитов может развиваться из спор хвощей?
4. Чем прикрепляется гаметофит хвоща к земле?

Папоротниковидные

1. Есть ли у Сальвинии корни?
2. Какой тип стели свойственен Щитовнику, Сальвинии?
3. Есть ли у папоротников стробил?
4. Почему Щитовник относится к равноспоровым папоротникам, а Сальвиния к разноспоровым?
5. Какое строение имеет сорус Щитовника и Сальвинии?
6. Каков механизм распространения спор у Щитовника?
7. Какие типы заростков (гаметофитов) свойственны Щитовнику, Сальвинии?
8. Откуда получают питательные вещества развивающиеся зародыши спорофитов папоротников?

Голосеменные

1. Каково строение мужской шишки Сосны обыкновенной?
2. Как формируется мужской гаметофит (пылинка) Сосны?
3. Каково биологическое значение воздушных мешков пылинки Сосны?
4. Где располагается семязачаток?
5. Чему гомологична сменная чешуя Сосны?
6. Сколько времени развивается женская шишка Сосны обыкновенной?
7. Как развивается зародыш семени?
8. Что такое проэмбрион?
9. В чем состоит биологическое значение семени?

Покрытосеменные

1. Как протекает процесс гаметогенеза в цветке?
2. Как происходит процесс оплодотворения у покрытосеменных?

Сем. Лютиковые

1. В каком направлении идет эволюция цветка в пределах семейства?
2. Какие типы плодов встречаются у представителей сем. Лютиковые?
3. Каково практическое значение семейства?

Сем. Розоцветные

1. Что такое гипантий и как он образуется?
2. Какие типы плодов встречаются у представителей Розоцветных?
3. В каком направлении идет эволюция цветка и плода в пределах семейства?
4. Каково практическое значение семейства?

Сем. Зонтичные

1. Каковы жизненные формы, особенности вегетативной сферы (типы побегов, типы листьев) Бобовых?
2. Каковы особенности репродуктивной сферы (соцветие, цветок, модификации плода) Бобовых?
3. Каково практическое значение изучаемых семейств?

Сем. Маковые, Крестоцветные

1. Почему семейство Крестоцветные получило такое название?
2. Видоизменения каких органов встречаются у представителей семейства?
3. Каково практическое значение изучаемых семейств?

Сем. Губоцветные, Норичниковые, Бурачниковые

1. Какие представители семейства Норичниковые ведут паразитический и полупаразитический образ жизни?
2. Назовите культурные, лекарственные, декоративные, сорные растения
3. изучаемых семейств.

Сем. Гвоздичные

1. Каковы жизненные формы, особенности вегетативной сферы Пасленовых?
2. Каковы особенности репродуктивной сферы Пасленовых?
3. Каково практическое значение изучаемых семейств?

Сем. Сложноцветные

1. По каким признакам семейство делится на два подсемейства?
2. Что такое антодий?
3. Каково практическое значение изучаемого семейства?

Сем. Лилейные, Орхидные

1. Видоизменения каких органов встречаются у представителей изучаемых семейств?
2. Каково практическое значение изучаемых семейств?
3. Назовите представителей изучаемых семейств, занесенных в Красную книгу Нижегородской области.

Сем. Осоковые, Злаковые

1. Каковы особенности строения вегетативной сферы Злаковых? Что такое корневищные, рыхлокустовые, плотнокустовые злаки?
2. Опишите характерные особенности строения соцветия и цветков Злаковых.
3. Перечислите главные пищевые злаки, расположив их в порядке значения для питания человечества.
4. Определите значение Злаковых и Осоковых в хозяйственной деятельности человека.

СЕМЕСТР 5

Тема 1. Поступление воды в растительную клетку

Вопросы к семинару:

1. Водный потенциал клетки как мера активности воды в клетке и его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление.
2. Изменение осмотических показателей в зависимости от насыщенности клеток водой (график).
3. Цитоторриз. Матричный потенциал.

Тема 2. Водный обмен растений

Вопросы к семинару:

1. Корневая система как орган поглощения воды. Морфологические и анатомические особенности корневой системы.
2. Основные двигатели водного тока в растении. Плач растений и гуттация.
3. Гипотезы, объясняющие механизм действия корневого давления.
4. Транспорт воды в корне. Роль апопласта и симпласта.
5. Передвижение воды по растению. Теория сцепления воды. Скорость передвижения воды у разных растений.
6. Влияние внешних условий на поступление воды. Формы воды в почве. Коэффициент завядания. Мёртвый запас влаги в почве.

Тема 3. Фотосинтез.

Вопросы к семинару:

1. Фотофизический этап фотосинтеза.
2. Фотохимический этап. Происхождение O₂ при фотосинтезе.
3. Циклический и нециклический поток электронов. Фотосинтетическое фосфорилирование.
4. Хемиосмотическая теория синтеза АТФ по П. Митчеллу.
5. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл М. Кальвина.

6. С4 – путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка)
7. Фотодыхание.
8. САМ – путь фотосинтеза.
9. Влияние внешних условий на интенсивность процесса фотосинтеза.
10. Влияние внутренних факторов на процесс фотосинтеза. Дневной ход фотосинтеза.

Тема 4. Корневое питание растений.

1. Азотное питание. Значение азота в жизни растений.
2. Несимбиотические азотфиксаторы.
3. Симбиотические азотфиксаторы. Образование клубеньков у бобовых растений.
4. Ассоциативные азотфиксаторы.
5. Молекулярный механизм фиксации азота. Роль леггемоглобина.
6. Редукция нитратов.
7. Пути ассимиляция аммония.
8. Роль амидов в растениях. Значение переаминирования.
9. Круговорот азота в растениях, реутилизация азота, значение.
10. Физиологические основы применения удобрений.

СЕМЕСТР 6

Тема 5. Дыхание растений.

1. Третья стадия – электронно-транспортная цепь. (ЭТЦ)
2. Окислительное фосфорилирование. Хемиосмотическая теория синтеза АТФ по Т. Митчеллу.
3. Альтернативный путь дыхания (цианидоустойчивое дыхание)
4. Энергетический баланс процесса дыхания.
5. Взаимосвязь процессов дыхания и брожения.
6. Пентозофосфатный путь дыхательного обмена.
7. Влияние внешних условий на процесс дыхания.
8. Влияние внутренних факторов на процесс дыхания.
9. Пути регуляции дыхательного обмена.

Тема 6. Рост и развитие растений

1. Дифференциация тканей.
2. Кинетика ростовых процессов.
3. Влияние внешних условий на рост. Влияние света на процесс роста. Значения фитохрома.
4. Теория циклического старения и омоложения растений.
5. Этапы развития растений.
6. Регуляция процесса развития.
7. Яровизация.
8. Фотопериодизм.
9. Гормональная концепция цветения (исследования М.Х.Чайлахяна).

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

СЕМЕСТР 1

Тема. Устройство микроскопа. Строение растительной клетки.

1. Что называется разрешающей способностью микроскопа?
2. Что такое рабочее расстояние, полезное и бесполезное увеличение?
3. Чем отличается временный препарат от постоянного?
4. Какой препарат называется тотальным?
5. В чем отличие детального рисунка от схематичного?
6. Какие части растительной клетки можно рассмотреть в оптический микроскоп?
7. К каким двум группам можно свести все разнообразие растительных клеток по форме?
8. Что такое протопласт, цитоплазма, гиалоплазма?
9. Какие органеллы составляют субмикроскопическую структуру цитоплазмы?
10. Как осуществляется связь между клетками, между ядром и цитоплазмой?

Тема. "Клеточная оболочка. Поры".

1. Какие структуры клетки принимают участие в образовании клеточной оболочки?
2. В чем различие между клеточной стенкой и мембраной цитоплазмы (плазмалеммой)?
3. В чем различия между первичной и вторичной оболочками клетки по структуре и по химическому составу?
4. Что такое первичное поровое поле и плазмодесмы?
5. Какая разница в понятиях пора и перфорация?
6. В чем отличие простых пор от окаймленных?
7. Какими реактивами и красителями можно обнаружить вещества, входящие в состав клеточной оболочки?

Тема. Запасные вещества клетки. Кристаллы

1. Какие пластиды имеются в клетках зеленых растений, различимы ли пластиды в оптический микроскоп?
2. Назовите функции хлоропластов, хромопластов и лейкопластов.
3. В клетках каких органов растений чаще всего можно встретить хромопласты?
4. Какие пигменты имеются в хромопластах?
5. Каково происхождение хромопластов?
6. Какова форма хлоропластов высших растений и хроматофоров низших растений?
7. Каково субмикроскопическое строение хлоропластов?
8. Что такое строма, тиллакоиды, граны, ламеллы и какова их структура?
9. Какие пигменты содержатся в хлоропластах и какова их роль?
10. На какие три группы делят хлоропласты по функции?
11. Каково происхождение пластид?
12. В чем отличие между простым, полусложным и сложным крахмальными зернами?
13. Чем обусловлена слоистость крахмальных зерен?
14. Можно ли по форме крахмальных зерен определить, какому виду растения они принадлежат?
15. Как образуются алейроновые зерна?
16. В чем отличие простых алейроновых зерен от сложных?
17. При помощи каких реактивов и красителей можно обнаружить в клетках запасные продукты: крахмал, белки, жирное масло?

Тема. Верхушечные меристемы

1. Каковы характерные признаки меристематической ткани?

2. Цитологическая характеристика меристематических клеток.
3. Как классифицируются меристемы?
4. Какие меристемы относятся к верхушечным и какие к боковым?
5. В чем отличие первичной меристемы от вторичной?
6. Как классифицируются меристемы по местоположению в теле растения?
7. Какая меристема обуславливает нарастание органа в длину и какая – в толщину?
8. Какая меристема обуславливает приподнимание полегших стеблей злаков?
9. Почему происходит зарастание ран на органах растений?

Тема. Система покровных тканей.

1. Каково назначение покровных тканей?
2. Почему эпидерму называют первичной покровной тканью?
3. Перечислить из каких элементов состоит эпидерма и назвать их функции.
4. Из каких компонентов состоит устьичный аппарат? Какую роль он выполняет?
5. В чем состоит разница понятий устьице и устьичный аппарат?
6. В чем особенность структуры замыкающих клеток устьица?
7. Какие образования усиливают защитную роль эпидермы?
8. Какие бывают виды трихомов по морфологическому строению и выполняемым функциям?
9. Почему у многих растений эпидерма заменяется пробкой?
10. Почему пробку называют вторичной покровной тканью?
11. На каком году жизни возникает пробка (привести примеры)?
12. Благодаря каким особенностям строения пробка выполняет защитную функцию?
13. Почему у многих деревьев на смену перидерме приходит корка?
14. Из каких гистологических элементов состоит корка?
15. Назовите типы корки (приведите примеры).

Тема. Механические ткани

1. Каковы характерные признаки клеток механической ткани?
2. В чем отличие структуры клеток колленхимы от клеток склеренхимы?
3. В чем отличие лубяных волокон от волокон либриформа?
4. Каковы особенности структуры склереид?
5. Как расположены колленхима и склеренхима в органах растений?

Тема. Проводящие ткани

1. По каким проводящим тканям осуществляется передвижение органических веществ и по каким – минеральных?
2. Из каких гистологических элементов состоит ксилема?
3. Назовите проводящие элементы флоэмы.
4. Почему ксилема и флоэма являются сложными тканями?
5. В чем отличие сосудов от трахеид?
6. Почему вода по сосудам передвигается быстрее, чем по трахеидам?
7. Какие сосуды имеют наименьший диаметр, а какие наибольший?
8. В чем сходство онтогенеза ситовидных трубок и сосудов?
9. В чем отличие ситовидных трубок от сосудов?
10. Что такое клетка-спутница, как она образуется, каковы ее функции?
11. Перечислите общие черты ксилемы и флоэмы?

12. В чем принципиальное отличие между открытыми и закрытыми проводящими пучками?
13. Как классифицируют проводящие пучки по взаимному расположению ксилемы и флоэмы?

Тема. Строение семян и проростков.

1. Что такое семя и каково строение семени?
2. Каково строение зародыша двудольных?
3. Каково строение зародыша однодольных на примере злаковых?
4. Что представляет собой щиток зародыша, его назначение?
5. Что такое coleoptиль, каковы его функции?
6. Что такое эпикотиль и coleориза, их назначение?
7. Перечислите питательные ткани семени.
8. Какое строение имеет проросток двудольных?
9. Расскажите о строении проростка однодольных на примере злаковых.
10. Привести примеры семян двудольных с эндоспермом.

СЕМЕСТР 2

Тема. Первичное и вторичное строение корня.

1. Дайте определение корня.
2. Какие функции может выполнять корень?
3. Из каких зон состоит молодое корневое окончание?
4. Какую функцию выполняет каждая зона корня и каково их строение?
5. Что такое колумелла? В какой зоне корня она находится и какую функцию выполняет?
6. В какой зоне корня можно наблюдать первичное строение? Почему его называют первичным?
7. Какие комплексы тканей можно выделить при первичном строении корня?
8. Какова роль перicycle в корне?
9. Какова роль эпидермиса и как долго она функционирует?
10. С чем связан переход корня от первичного строения во вторичное?
11. Где закладывается слой камбия при переходе корня во вторичное строение и каково его происхождение?
12. Какие ткани дифференцируются из камбия?

Тема. Морфология побега. Ветвление и нарастание.

1. Дайте определение побега.
2. Чем отличаются укороченные побеги от удлиненных?
3. Как по внешним признакам можно определить границу годичного прироста побега?
4. Чем симподиальное нарастание отличается от моноподиального?
5. По какому признаку можно отличить конечную почку от верхушечной?
6. Что такое метамер побега?
7. Назовите типы ветвления.
8. Чем отличается дихотомическое ветвление от ложнодихотомического?

Тема. Морфология листа. Листорасположение.

1. Дать определение листа. Какие функции выполняют листья?
2. Какое морфологическое строение имеет лист и каковы функции его частей?
3. Как классифицируются листья по положению на стебле?

4. Назовите основные морфологические признаки, используемые при описании листьев.
5. Как классифицируются простые листья по расчлененности листовой пластинки?
6. Что такое сложный лист и в чем его отличие от простого?
7. Назовите типы сложных листьев.
8. Перечислите виды листорасположения. Приведите примеры.

Тема. Анатомическое строение листа

1. В чем отличие в микроскопическом строении дорсивентрального и изолатерального листьев?
2. В чем отличие верхней эпидермы листа мезофита от нижней?
3. В чем отличие между столбчатым и губчатым мезофиллом листа? Чем обусловлено их расположение?
4. В чем особенность строения мезофилла хвоинки сосны?

Тема. Тема: Анатомическое строение стебля двудольного растения (пучковый тип).

1. В какой части стебля двудольного растения можно увидеть первичное строение, а в какой – вторичное?
2. Чем обусловлено образование непучкового, пучкового, переходного типов вторичного строения стебля?
3. Как расположены проводящие пучки в стебле двудольного растения?
4. В чем отличие строения стебля однодольных от травянистых двудольных?

Тема. Анатомическое строение стебля древесного растения.

1. Какой тип строения стебля имеют стебли древесных растений?
2. Каковы особенности структуры флоэмы и ксилемы у хвойных?
3. По каким гистологическим элементам можно отличить стебель голосеменного растения от стебля древесного покрытосеменного?
4. Что такое вторичная кора?
5. Каковы различия в происхождении первичной и вторичной коры?
6. Из каких гистологических элементов состоят сердцевидные лучи и какую функцию они выполняют?
7. Как отличить первичный сердцевинный луч от вторичного?
8. Что такое перимедулярная зона?
9. Каким образом и за счет каких тканей древесного растения образуется корка?
10. Входит ли первичная кора стебля древесного растения в систему его покровных тканей?

Тема. Метаморфозы побега.

1. Дать понятие метаморфоза. Объяснить происхождение метаморфозов.
2. Как отличить луковичу от клубнелуковицы?
3. Как доказать, что клубень картофеля и луковица лука являются видоизмененными побегами?
4. Из каких органов могут образовываться колючки, усики? Привести примеры.
5. Есть ли различия между колючками и шипами?
6. Докажите побеговое происхождение филлоклады иголки и кладодии кактуса. В чем их различие?

Тема. Цветок. Общие закономерности строения.

Формулы и диаграммы.

1. Что такое цветок?
2. Какие части цветка имеют стеблевое происхождение, а какие - листовое?
3. В чем различие между циклическими, ациклическими и гемициклическими цветками?
4. В чем различие между двойным и простым околоцветником?
5. Какие цветки называются голыми?
6. Что такое подчашие?
7. Какие типы цветков выделяются по симметрии?
8. Что такое трубка, отгиб, зев?
9. Что такое андроцей? Типы андрогиния.
10. Из каких частей состоит тычинка?
11. Что такое стаминодий?
12. Что такое тека, пыльцевое гнездо?
13. Из каких слоев состоит стенка пыльника?
14. Как образуется пыльца, из каких клеток она состоит, чем покрыта?
15. Какую роль выполняет фиброзный слой пыльника?
16. Что такое гинецей, пестик, плодolistик?
17. Назовите типы ценокарпного гинецея. Приведите примеры.
18. Типы завязи.
19. Строение семязачатка. Типы семязачатков.
20. Что такое зародышевый мешок? Из чего он образуется?
21. Строение зародышевого мешка.
22. Что такое андроцей?
23. Какой андроцей называется двусильным, четырехсильным? Приведите примеры.
24. В чем различие между многобратственным, двубратственным и однобратственным андрогиниями?
25. Из каких частей состоит тычинка?
26. Что такое стаминодий?
27. Что такое тека, пыльцевое гнездо?
28. Из каких тканей состоит стенка пыльцевого гнезда пыльника?
29. Как образуется пыльца, из каких клеток она состоит, чем покрыта?
30. Какие ткани идут на питание пыльцы?
31. Какова роль фиброзного слоя?
32. Назовите основные типы пыльцевых зерен.
33. Что такое гинецей, пестик, плодolistик?
34. Какая из трех частей пестика может отсутствовать?
35. Какая разница между апокарпным и ценокарпным гинецеем?
36. Назовите типы ценокарпного гинецея. Приведите примеры?
37. В чем разница между верхней, нижней и полунижней завязью?
38. Перечислите типы расположения семязачатков.
39. Гомологом чего является семязачаток?
40. Строение семязачатка. Типы семязачатков. Что такое зародышевый мешок?
41. Из чего образуется зародышевый мешок?
42. Строение зародышевого мешка.

Тема. Строение и классификация соцветий.

1. Что такое соцветие?
2. Назовите основные морфологические признаки соцветий.
3. Какие соцветия называются фрондозными, брактеозными, голыми?
4. В чем отличие моноподиальных соцветий от симподиальных?
5. Чем отличаются открытые и закрытые соцветия?
6. В чем состоит отличие простых моноподиальных соцветий от сложных?
7. Что такое монохазий, дихазий и плейохазий? Чем они отличаются друг от друга?
8. Чем тирс отличается от цимоида?
9. Дайте определение синфлоресценции.
10. Строение синфлоресценции.
11. На каком признаке основан типологический подход к описанию соцветий?

Тема. Строение и классификация плодов.

1. Дать определение плода.
2. Из чего образуется плод?
3. Что такое перикарпий?
4. Из каких слоев состоит околоплодник?
5. По каким признакам классифицируют плоды?
6. Что подразумевается под вскрыванием плодов?
7. Какие типы вскрывания существуют у синкарпных плодов? Что такое септицидное и локулицидное вскрывание? Приведите примеры плодов.
8. Какие плоды называются дробными, членистыми?
9. Что такое соплодие?

СЕМЕСТР 3

Сине-зеленые водоросли

1. Объем, экология, распространение сине-зеленых водорослей.
2. Морфолого-биологические особенности (уровни морфологической организации, структура таллома, особенности строения клетки, пигментный состав, запасные вещества).

Диатомовые водоросли

1. Объем, экология, распространение диатомовых водорослей.
2. Морфолого-биологические особенности (уровни морфологической организации, структура таллома, особенности строения клетки, пигментный состав, запасные вещества).
3. Способы размножения диатомей.
4. Морфолого-биологические особенности пиннулярии и навикулы.

Зеленые водоросли

1. Объем, экология, распространение зеленых водорослей.
2. Морфолого-биологические особенности (уровни морфологической организации, структура таллома, особенности строения клетки, пигментный состав, запасные вещества).
3. Принципы классификации.
4. Способы размножения зеленых водорослей.

Бурые водоросли

1. Объем, экология, распространение бурых водорослей.
2. Морфолого-биологические особенности (уровни морфологической организации, структура таллома, способы нарастания таллома, особенности строения клетки, пигментный состав, запасные вещества).
3. Принципы классификации.

Красные водоросли

1. Объем, экология, распространение красных водорослей.
2. Морфолого-биологические особенности (уровни морфологической организации, структура таллома, особенности строения клетки, пигментный состав, запасные вещества).
3. Принципы классификации.

Слизевики

1. Распространение, экология, сапротрофных и паразитических слизевиков.
2. Морфолого-биологические особенности (строение плазмодия, его физические и химические свойства).
3. Размножение слизевиков, циклы развития сапротрофных и паразитических видов

Оомицеты и Зигомицеты

1. Образ жизни, способы питания, морфолого-биологические особенности , способы размножения сапролегнии, фитофторы, мукора.
2. Меры борьбы с сапролегнией, фитофторой.

Сумчатые грибы

1. Морфолого-биологические особенности сумчатых грибов (тип мицелия, половой процесс у низкоорганизованных и высокоорганизованных аскомицетов, половой продукт – сумка, особенности развития, типы сумок, типы плодовых тел сумчатых грибов).
2. Морфолого-биологические особенности и жизненные циклы сахаромисса, пеницилла, аспергилла, сферотеки, спорыньи , монилии, склеротинии, вентурии.

Базидиальные грибы

1. Морфолого-биологические особенности базидиальных грибов (тип мицелия, половой процесс базидиомицетов, половой продукт – базидия, особенности развития, типы базидий, способ образования дикарионов).
2. Морфолого-биологические особенности и жизненные циклы пыльной и твердой головни пшеницы, хлебной линейной ржавчины, возможные пути проникновения в организм растения хозяина.

Лишайники

1. Морфолого-биологические особенности лишайника, как целостного организма.
2. Особенности взаимоотношений фикобионта и микобионта в лишайнике.
3. Принципы классификации лишайников.
4. Жизненные формы лишайников.

СЕМЕСТР 4

Моховидные (Маршанциевые)

1. Каков объем, экология, распространение представителей класса?
2. Почему мы говорим, что таллом Маршанции имеет дорзовентральное строение?
3. Где располагаются антеридии и архегонии Маршанции?
4. Что располагается на нижней стороне слоевища Маршанции?
5. Чем представлена проводящая система Маршанции?
6. Как осуществляется проведение воды в таллоте Маршанции?
7. Чем представлен спорофит Маршанции и где он находится?

Моховидные (Сфагновые и Зеленые мхи)

1. Каков объем, экология, распространение представителей класса листостебельные мхи?
2. Какой тип протонемы характерен для Кукушкина льна и Сфагнума?
3. Какую симметрию имеет каулидий Кукушкина льна и сфагнума?
4. Чем отличаются ризоиды Кукушкина льна от ризоидов печеночных мхов?
5. Где располагаются антеридии и архегонии у Кукушкина льна и Сфагнума? Как они защищены от неблагоприятных условий?

Плауновидные

1. Какой тип ветвления характерен для стеблей и корней Плауна, Селагинеллы?
2. Какое происхождение имеют листья плауновидных?
3. Какой тип стели встречается в родах Плаун, Селагинелла?
4. Какие особенности в расположении стробилов у Плауна, Селагинеллы?

Хвоцевидные

1. В чем проявляется метамерное строение хвоей?
2. В чем заключается диморфизм побегов Хвоща полевого?
3. Как располагаются листья и боковые побеги у хвоей?
4. Какие органы выполняют функцию фотосинтеза у хвоей?
5. Какие способы вегетативного размножения свойственны хвощам?

Папоротниковидные

1. Какова жизненная форма папоротников, произрастающих в зоне умеренного климата?
2. Какова продолжительность жизни вегетативного тела спорофита Щитовника, Сальвинии?
3. Почему листья папоротников называются «вайи»?
4. Какие особенности строения и роста вайи можно выделить?
5. Какие типы листьев характерны для Щитовника, Сальвинии?

Голосеменные

1. Какие типы побегов встречаются у голосеменных?
2. Какие типы побегов имеются у представителей родов Сосна, Можжевельник, Ель, Лиственница, Гинкго?
3. Какие типы листьев встречаются у голосеменных?
4. Какие типы листьев имеются у представителей родов Сосна, Туя, Гинкго, Лиственница?
5. Сколько зеленых листьев на брахибласте Сосны обыкновенной, Сосны сибирской?
6. Каков характер листорасположения у представителей родов Можжевельник, Лиственница, Ель, Сосна, Саговник, Туя, Гинкго?

7. Каково строение женской шишки представителей класса Хвойные?

Покрытосеменные

1. Что представляет собой цветок покрытосеменных по происхождению и функциям?
2. Каковы варианты строения цветка?
3. Как протекает процесс сперматогенеза в цветке?

Сем. Лютиковые

1. Каков объем и географическое распространение семейства Лютиковые?
2. Каковы особенности строения вегетативных органов изучаемого семейства?
3. Какие жизненные формы свойственны представителям Лютиковых?
4. Как изменяются: форма цветоложа, тип околоцветника, расположение частей цветка, нектарники у Лютиковых?

Сем. Розоцветные

1. Каков объем и географическое распространение семейства Розоцветные?
2. Каковы особенности строения вегетативных органов изучаемого семейства?
3. Какие жизненные формы свойственны представителям Розоцветных?
4. Какие признаки лежат в основе деления семейства на подсемейства?

Сем. Зонтичные

1. Каков объем и географическое распространение семейства Зонтичные?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Зонтичные?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы (соцветие, цветок, тип плода) у Зонтичных?
4. Каков объем и географическое распространение семейства Бобовые?

Сем. Маковые, Крестоцветные

1. Каков объем и географическое распространение семейства Маковые?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Маковые?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы у Маковых?
4. Каков объем и географическое распространение семейства Крестоцветные?
5. Каковы жизненные формы, особенности вегетативной сферы Крестоцветных?
6. Каковы особенности репродуктивной сферы (соцветие, цветок, модификации плода) Крестоцветных?

Сем. Губоцветные, Норичниковые, Бурачниковые

1. Каков объем и географическое распространение изучаемых семейств?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей указанных семейства?
3. Каковы черты сходства и различия в строении цветков у семейств
4. Губоцветные, Бурачниковые, Норичниковые?

Сем. Гвоздичные

1. Каков объем и географическое распространение семейства Гвоздичные?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Гвоздичные?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы у Гвоздичных?

4. Назовите представителей семейства, занесенных в Красную книгу Нижегородской области?
5. Каков объем и географическое распространение семейства Пасленовые?

Сем. Березовые, Буковые

1. Каков объем и географическое распространение семейств Березовые и Буковые?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей изучаемых семейств?
3. Укажите черты сходства и различия в строении цветков и плодов у представителей семейств Березовые и Буковые?
4. Что такое «шишка» ольхи и как она образуется?

Сем. Сложноцветные

1. Каков объем и географическое распространение семейства Сложноцветные?
2. Каковы основные систематические признаки семейства Сложноцветные?
3. Почему семейство Сложноцветные получило такое название?

Сем. Лилейные, Орхидные

1. Каков объем и географическое распространение представителей семейств Лилейные, Орхидные?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы изучаемых семейств?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы?
4. Какие признаки изучаемых семейств указывают на их принадлежность классу Однодольные?
5. Какие приспособления имеются у представителей семейства Орхидные для опыления?

Сем. Осоковые, Злаковые

1. Каков объем и географическое распространение семейства Осоковые?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Осоковые?
3. Каковы особенности репродуктивной сферы у Осоковых?
4. Каков объем и распространение Злаковых?

СЕМЕСТР 5

Тема 1. Поступление воды в растительную клетку

Вопросы к семинару:

1. Структура, свойства и роль воды в жизни растений. Распределение и формы воды в клетке и в организме. Водный баланс растений.
2. Понятие диффузии и осмоса. Осмометр Пфеффера. Осмотическое давление. Осмотический потенциал.
3. Растительная клетка как осмотическая система. Явления плазмолиза и тургора. Методы измерения осмотического потенциала в клетке. Величина осмотического потенциала у разных экологических групп растений.

Тема 2. Водный обмен растений

Вопросы к семинару:

1. Понятие транспирации и её значение для организма.

2. Строение листа как органа транспирации. Строение устьиц у однодольных и двудольных растений. Виды транспирации.
3. Этапы устьичной транспирации. Явление краевой диффузии.
4. Работа устьичного аппарата. Типы движения устьиц. Механизм фотоактивных движений устьиц. Роль АБК.
5. Особенности суточного хода движения устьиц у разных растений.
6. Влияние на транспирацию внешних условий. Суточный ход процесса транспирации. Единицы измерения транспирации.

Тема 3. Фотосинтез.

Вопросы к семинару:

1. Значение процесса фотосинтеза и история его изучения.
2. Лист как орган фотосинтеза. Особенности диффузии CO_2 в листе.
3. Химический состав и строение хлоропластов.
4. Онтогенез пластид.
5. Полуавтономность хлоропластов и их происхождение.
6. Хлорофиллы: структура, химические и физические свойства.
7. Биосинтез хлорофилла.
8. Каротиноиды: структура, спектр поглощения и роль в растении.
9. Фикобилины. Хроматическая адаптация водных растений.
10. Энергетика фотосинтеза. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза. Работы Т.А. Тимирязева. Теория фотоэффекта Эйнштейна.

Тема 4. Корневое питание растений.

1. Физиологическая роль элементов минерального питания, состав золы. Гидропоника.
2. Физиологическая роль макроэлементов (P, S, Ca, Mg, K, Fe).
3. Физиологическое значение макроэлементов (Mn, Mo, Cu, Zn, B, Cl).
4. Антагонизм ионов.
5. Корневая система как орган поглощения солей.
6. Особенности поступления солей в корневую систему. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление солей.
7. Пассивный тип поглощения ионов. Электрохимический потенциал.
8. Активное поступление ионов. Факторы, влияющие на активный транспорт.
9. Основные этапы поступления ионов в клетку. 1 этап – поступление
10. веществ в клеточную стенку.
11. 2 этап поступления ионов— через мембраны. Транспортные белки.
12. Насосы. Типы насосов. Работа K^+ - Na^+ - АТФ-азы.
13. Вторично-активный транспорт. Симпорт. Антипорт. Котранспорт.
14. 3 и 4 этапы поступления ионов в клетку—в цитоплазму и в вакуоль.
15. Транспорт ионов по апопласту и симпласту корня.

СЕМЕСТР 6

Тема 5. Дыхание растений.

1. Дыхание и его значение в жизни растения.
2. АТФ. Структура и функции.

3. Окислительно – восстановительные процессы. Работа А. Н. Баха и В. И. Палладина.
4. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.
5. Гликолитический путь дыхательного обмена. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
6. Структурная организация и роль митохондрий в процессе дыхания.
7. Аэробная фаза дыхания: основные стадии и их локализация.
8. I стадия: окислительное декарбоксилирование пировиноградной
9. кислоты. 2-ая стадия: цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса.)

Тема 6. Рост и развитие растений

1. Понятие роста и развития растений.
2. Основные фазы роста клеток. Эмбриональная фаза.
3. Фаза растяжения.
4. Фаза внутреннего дифференцирования.
5. Физиология оплодотворения.
6. Особенности прорастания семян.
7. Типы роста органов растения.
8. Культура изолированных тканей.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Портфолио) для оценки сформированности компетенции УК-1:

*Содержание портфолио включает
теоретический аспект:*

- комплексную подборку материалов по обозначенной теме курса - отражающие ключевые понятия и примеры к ним, иллюстрации, вырезки из газет и журналов и/или цитаты из литературы, могут быть также ссылки на Интернет-сайты т.д., объем не менее 10 стр.).

Практический аспект:

- Подборка литературных примеров, раскрывающих тему курса (минимум 2 стр. текста, 5 источников).
- Аннотированная подборка материалов по теме курса с помощью Интернета (использовать не менее трех сайтов).
- Составление словаря по основным понятиям и терминам данной темы.

Тематика для портфолио:

СЕМЕСТР 1

1. Строение покровных тканей растений разных экологических групп.
2. Типы устьичного аппарата высших споровых и семенных растений.
3. Охраняемые растения Нижегородской области.

СЕМЕСТР 2

1. Типы и эволюция гинеция покрытосеменных растений.
2. Строение и эволюция цветка.
3. Современные классификации жизненных форм древесных растений.

СЕМЕСТР 3

1. Биолого-морфологическая характеристика водорослей разных экологических групп.
2. Значение водорослей в природе и жизни человека.
3. Общая характеристика грибов, их классификация.
4. Грибы-паразиты. Общая характеристика и особенности жизненных циклов.
5. Значение грибов в природе и жизни человека.
6. Лишайники: экологические группы и жизненные формы.
7. Значение лишайников в природе и жизни человека.

СЕМЕСТР 4

1. Высшие споровые растения: биолого-морфологическая характеристика, классификация, представители во флоре Нижегородской области.
2. Особенности циклов развития высших споровых растений.
3. Значение высших споровых растений в природе и жизни человека.
4. Голосеменные растения: общая характеристика, особенности жизненного цикла, представители во флоре Нижегородской области.
5. Покрытосеменные растения: общая характеристика основных семейств.
6. Растения Красной книги России и Нижегородской области.

СЕМЕСТР 5

1. Осмос. Понятия водного и осмотического потенциалов, их взаимосвязь. Потенциал давления. Явления плазмолиза и циттолиза. Потенциал набухания.

2. Роль воды в растениях. Поступление воды в растительную клетку и факторы, влияющие на этот процесс.
3. Транспирация и ее функциональное значение. Виды транспирации и ее основные этапы. Явление краевой диффузии.
4. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию. Суточный ход транспирации.
5. Регуляция деятельности устьичного аппарата. Основные теории механизмов фотоактивных движений устьиц. Роль абсцизовой кислоты в функционировании устьичного аппарата.

СЕМЕСТР 6

1. Энергетика фотосинтеза. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза (работы К.А.Тимирязева). Спектры действия и поглощения. Способы дезактивации хлорофилла.
2. С4-фотосинтез (Путь Хетча-Слэка-Карпилова).
3. САМ-фотосинтез.
4. С3 и С4-растения, их анатомические и физиологические различия. Фотосинтетическая и хозяйственная продуктивность С3 и С4растений (сравнительный анализ).
5. Основные этапы поступления ионов в растительную клетку. Переносчики ионов. Электронейтральные и электрогенные насосы. H^+ -насос и его роль в перемещении ионов.
6. Взаимодействие фитогормонов в регуляции физиологических процессов. Механизмы гормональной регуляции. Рецепторы фитогормонов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Портфолио)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Учебные портфолио данного уровня характеризуются всесторонностью в отражении основных категорий. Содержание портфолио свидетельствует о том, что было приложено много усилий, об очевидном прогрессе студента в плане развития его мышления, умения решать задачи, прикладных и коммуникативных умений, развития компетенций, а также о наличии высокого уровня самооценки и творческого отношения к предмету. В содержании и оформлении учебного портфолио данного уровня ярко проявляются оригинальность и изобретательность
хорошо	Содержание портфолио свидетельствует о том, что было приложено много усилий, об очевидном прогрессе студента в плане развития его мышления, умения решать задачи, прикладных и коммуникативных умений, развития компетенций, а также о наличии высокого уровня самооценки и творческого отношения к предмету. В содержании и оформлении учебного портфолио данного уровня ярко проявляются оригинальность и изобретательность
удовлетворительно	В учебном портфолио данного уровня присутствуют все обязательные рубрики, по которым можно проводить оценку. Автором указана цель и описано назначение данного портфолио. Присутствует содержание (оглавление) портфолио, все элементы датированы, что позволяет проследить

Оценка	Критерии оценивания
	динамику роста знаний, умений и формирование компетенций учащегося
неудовлетворительно	Неинформационное портфолио, по которому трудно сформировать общее представление о способностях учащегося. Как правило, в учебном портфолио данного уровня представлены отрывочные задания из разных категорий, отдельные листы с не полностью выполненными заданиями, образцы попыток выполнения работ и т.д. По такому портфолио практически невозможно определить прогресс в обучении и уровень сформированности компетенций, отражающих основные цели курса

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-1:

СЕМЕСТР 1

1. Строение растительной клетки плодов и листьев растений.
2. Хлоропласты и хромопласты в клетках разных плодов и листьев.
3. Крахмальные зерна, кристаллы оксалата кальция в органах растений.
4. Строение апексов побега и корня разных видов растений.
5. Строение эпидермы комнатных растений.
6. Виды трихом растений местной флоры.
7. Виды проводящих пучков у растений разных классов и семейств.

СЕМЕСТР 2

1. Строение андрогцея (или гинецея) цветков у представителей различных семейств растений.
2. Морфологические особенности плодов.
3. Морфология полителических и монотелических синфлоресценций у растений различных семейств.
4. Особенности морфологического и анатомического строения стебля и листьев у растений разных экологических групп.
5. Строение и расположение почек возобновления у растений различных жизненных форм.
6. Приспособления в строении цветка к перекрестному опылению (ветром или насекомыми).
7. Прорастание семян. Строение и формирование проростков различных растений.
8. Формирование придаточных корней на проростках.
9. Фенологические изменения в мире растений.
10. Биологические особенности растений отдельных видов или семейств.
11. Жизненные формы растений с зимующими зелеными листьями.
12. Лекарственные (или ядовитые) растения различных растительных сообществ.
13. Сравнительная морфология вегетативных и генеративных органов растений одного семейства (или двух семейств) (Сем. Розоцветные, пасленовые, губоцветные, норичниковые, бобовые и др.)
14. Вегетативное размножение комнатных растений.

СЕМЕСТР 3

1. Одноклеточные водоросли: общая характеристика, классификация, особенности размножения, значение.
2. Многоклеточные водоросли: общая характеристика, классификация, особенности размножения, значение.
3. Почвенные водоросли.
4. Видовой состав водорослей Нижегородской области.
5. Отдел Сине-зеленые водоросли.
6. Отдел Диатомовые водоросли.
7. Отдел Зеленые водоросли.
8. Отдел Красные водоросли.
9. Отдел Бурые водоросли.
10. Отдел Харовые водоросли.
11. Отдел Слизевики.
12. Съедобные и ядовитые грибы.
13. Грибы - двойники.
14. Грибы в развитии цивилизации.
15. Грибы как объекты генетических исследований.
16. Грибы-паразиты, особенности их циклов развития.
17. Лишайники: экологические группы и жизненные формы.
18. Видовой состав лишайников Нижегородской области.

СЕМЕСТР 4

1. Характеристика отдела Моховидные. Основные представители во флоре Нижегородской области.
2. Характеристика отдела Хвощевидные. Основные представители во флоре Нижегородской области.
3. Характеристика отдела Плауновидные. Основные представители во флоре Нижегородской области.
4. Характеристика отдела Папоротниковидные. Основные представители во флоре Нижегородской области.
5. Характеристика отдела Голосеменные. Основные представители во флоре Нижегородской области.
6. Характеристика отдела Покрытосеменные. Основные представители во флоре Нижегородской области.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	доклад полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Глубоко, содержательно и полно раскрыта тема презентации, правильное композиционное оформление, дизайн, анимационное сопровождение
хорошо	доклад частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Работа частично раскрывает тему презентации, имеется дизайн и композиционное оформление.

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	доклад в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Презентация в общих чертах раскрывает основные вопросы, частично представлено композиционное оформление и дизайн
неудовлетворительно	доклад не раскрывает основные вопросы теоретического материала. Презентация не раскрывает основные вопросы, не удовлетворительное композиционное оформление и дизайн.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-1:

СЕМЕСТР 1

1. Этапы развития ботаники.
2. Уровни организации растений.
3. Строение растительной клетки. Отличия от животной.
4. История изучения клеточного строения. Клеточная теория.
5. Строение основных тканей: аэренхимы, ассимиляционной, выделительной.
6. Деятельность различных образовательных тканей.

СЕМЕСТР 2

1. Взаимное расположение тканей в стебле и корне растений.
2. Морфология корневых систем однодольных и двудольных растений.
3. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Стелярная теория.
4. Типы опыления у растений различных систематических групп.
5. Приспособления к энтомофилии и анемофилии у растений в строении цветка и соцветий.
6. Размножение высших споровых растений на примере папоротника щитовника мужского.
7. Размножение голосеменных на примере сосны обыкновенной.
8. Монотелические и полителические синфлоресценции.
9. Гипотезы происхождения цветка.
10. Апокарпные плоды.
11. Ценокарпные плоды.
12. Типы вскрывания плодов.
13. Значение плодов и семян в жизни человека.
14. Экологические группы растений по отношению к различным факторам среды.
15. Жизненные формы растений по различным существующим системам.
16. Система жизненных форм растений Раункиера и эколого-морфологическая система.
17. Жизненные формы деревьев и кустарников широколиственных лесов.
18. Возрастные состояния растений

СЕМЕСТР 3

1. История развития ботаники как науки.
2. Выдающиеся отечественные ботаники.
3. Основные филогенетические системы цветковых .

4. Чередование гапло- и диплофазы в жизненном цикле растений.
5. Филогенетические связи основных групп высших растений.
6. Происхождение и возможные пути эволюции водорослей.
7. Происхождение и возможные пути эволюции грибов.
8. Происхождение и возможные пути эволюции моховидных
9. Происхождение и эволюция папоротниковидных.
10. Происхождение и эволюция голосеменных.
11. Жизненные циклы высших растений.
12. Способы питания у грибов.
13. Культивирование водорослей.
14. Грибы – паразиты растений.
15. Грибы-паразиты животных и человека.
16. Растения – паразиты.
17. Традиционные и современные методы исследования, используемые в систематике растений.
18. Редкие и охраняемые растения Нижегородской области.
19. Характеристика Риниофитов, как возможных предков высших растений.

СЕМЕСТР 4

1. Морфолого-биологические особенности представителей некоторых семейств цветковых растений.
2. Растения в интерьере.
3. Вопросы комнатного цветоводства.
4. Флуктуирующая асимметрия как показатель здоровья среды.
5. Лекарственные растения, используемые при лечении заболеваний пищеварительной (кровеносной, дыхательной, нервной, эндокринной и др.) системы.
6. Лекарственные растения семейства Губоцветные (Бобовые, Розоцветные, Астровые и др.) и их применение.
7. Культивируемые лекарственные растения, особенности их выращивания.
8. Эфиромасличные растения, их ботаническая характеристика, особенности и значение.
9. Сорные растения, их биологическая характеристика. Характер засоренности.
10. Ампельные растения в оформлении интерьеров учебных помещений.
11. Лианы, их происхождение, классификация и использование в вертикальном озеленении.
12. Газоустойчивые растения в озеленении санитарно-защитных зон промышленных предприятий.
13. Редкие и исчезающие виды растений.
14. Водные растения.
15. Формирование ярусной структуры лесного сообщества при его естественном возобновлении и при посадке.
16. Влияние загрязнения атмосферы на видовой состав и жизненность травянистых растений в городах.
17. Суккулентные растения, особенности биологии, выращивания, использование в озеленении.
18. Растения открытого грунта, особенности их использования для озеленения.
19. Черты приспособления растений к разным способам опыления.

СЕМЕСТР 5

1. Физиологические особенности засухоустойчивых растений.
2. Устойчивость растений к высоким температурам.
3. Устойчивость растений к низким температурам.
4. Физиологические основы морозоустойчивости растений.
5. Физиологические основы солеустойчивости растений.
6. Устойчивость растений к анаэробизму.
7. Система антиоксидантной защиты.
8. Физиологические основы покоя растений.
9. Движение растений.

СЕМЕСТР 6

1. Культура изолированных тканей.
2. Регуляция процесса развития.
3. Значение фотосинтеза в продукционном процессе.
4. Физиологические основы применения удобрений.
5. Растения с уклоняющимся типом питания.
6. Фотопериодизм.
7. Роль отечественных ученых (Н.А.Максимова, П.А. Генкеля, Ф.Д. Сказкина, В.В. Аникиева и др.) в изучении водного режима растений.
8. Бактериальные препараты на основе азотфиксирующих штаммов.
9. Физиологическое значение микроэлементов.
10. Растения и микроорганизмы.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов
хорошо	реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации
удовлетворительно	реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ
неудовлетворительно	реферативная работа не раскрывает основные вопросы теоретического материала. Использовано недостаточно источников, студент не может ответить на дополнительные вопросы

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

СЕМЕСТР 1

Тема. Первичная покровная ткань. Эпидерма.

1. На примере комнатных растений изучите механизм движения устьиц. На основе физиологических процессов, происходящих днем и ночью определите последовательность основных этапов.
2. Результаты оформить в виде схем и рисунков.

Тема. Вегетативное размножение растений.

1. Разработайте практические рекомендации по "выгонке" растений зимой. При этом выберите наиболее подходящее семейство, и относящиеся к нему виды как декоративные, так и дикорастущие. Учитывайте основные условия: температуру, интенсивность освещения, тип почвы.
2. Результаты исследования оформить в виде таблицы.

К контрольному занятию по теме «Растительные ткани»

1. Определить понятие ткани, классификация, простые сложные ткани.
2. Меристемы. Цитологическая характеристика. Распределение их в теле растения.
3. Инициальные клетки и зональность верхушечных меристем. Понятие о гистогенах: протодерма прокамбий, основная меристема / апексы побега и корня /.
4. Структура и функции эпидермы
5. Устьица, их строение, распределение в эпидерме. Трихомы, их типы и функции.
6. Перидерма, ее строение и функции. Чечевички.
7. Образование, строение, значение корки
8. Строение, значение и виды колленхимы
9. Склеренхима, ее строение и функции. Особенности роста волокон.
10. Общая характеристика проводящих тканей, типы и функции.
11. Строение и функции ксилемы.
12. Строение и функции флоэмы.
13. Специфика прото-и метаксилемы, прото-и метафлоэмы. Роль прокамбия и камбия в образовании проводящих тканей.
14. Типы проводящих пучков. Размещение их в теле растения.
15. Основная паренхима. Аэренхима, хлоренхима, запасающая паренхима.
16. Выделительные ткани.

СЕМЕСТР 2

Тема. Строение семян и проростков.

1. Разработать практические рекомендации по изучению всхожести семян. Рекомендуются учитывать: число семян, субстрат, лабораторную посуду, а так же основные условия: температуру, влажность, свет.
2. Результаты оформить в виде таблицы.

Тема. Экологические группы растений.

1. На примере растений местной флоры изучить морфологические и анатомические особенности растений ксерофитов.
2. Результаты оформить в виде схем и рисунков.

Вопросы к контрольной работе № 3 по теме «Побег и система побегов»

1. Определение побега. Метамерность. Органообразовательная деятельность апекса.
2. Понятие о почке. Рост побега из почки. Формирование системы побегов.
3. Типы почек по их строению и расположению на стебле.
4. Разнообразие побегов: годичные, элементарные, укороченные, удлиненные.
5. Почки возобновления, обогащения, спящие почки.
6. Разнообразие побегов на основании направления их роста в пространстве.
7. Типы ветвления побега: дихотомическое, моноподиальное, симподиальное.
8. Акротония, мезотония и базитония.
9. Определение и функции листа.
10. Морфологическое строение листа. Простые и сложные листья.
11. Разнообразие форм листьев. Расчлененные листья. Жилкование.
12. Анатомическое строение листа мезофита.
13. Изменчивость анатомической структуры листа в зависимости от экологических условий.
Лист сосны.
14. Листовые серии и формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия
15. Онтогенез листа. Длительность жизни листьев. Литсопад.
16. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Формулы и диаграммы листорасположения. Листовая мозаика.
17. Стебель. Определение и функции. Возникновение первичных тканей стебля.
18. Анатомическое строение стебля пучкового типа (двудольные и однодольные растения).
19. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Стелярная теория.
20. Переход стебля ко вторичному строению.
21. Строение стебля липы и сосны.
22. Подземные метаморфизированные побеги: корневище, столоны.
23. Надземные побеги: колючки, усы, филлокладии и др.
24. Клубень, луковица, клубнелуковица. Их строение и функции.
25. Побеги суккулентов.
26. Составить кроссворд на тему «Побег». (Дополнительное задание для желающих кроме основных вопросов).

Вопросы для подготовки к контрольному занятию № 4 по теме «Цветок»

1. Строение цветка, его основные части и их расположение.
2. Особенности строения околоцветника, его разнообразие и значение.
3. Формулы цветков и диаграммы.
4. Андроцей, морфология и разнообразие.
5. Микроспорогенез, гаметогенез. Строение мужского гаметофита.
6. Гинецей, строение и разнообразие (апокарпный и ценокарпный).
7. Ценокарпный гинецей: синкарпный, лизикарпный и паракарпный.

8. Мегаспорогенез. Строение семязачатка.
9. Формирование женского гаметофита и гаметы.
10. Двойное оплодотворение и формирование семени.
11. Опыление. Типы опыления растений. Агенты опыления.
12. Приспособление у растений к энтомофилии и анемофилии.
13. Биологическая роль цветка.

Вопросы для подготовки к контрольному занятию № 5 по теме «Строение и классификация соцветий»

1. Строение синфлоренсценции.
2. Монотелические и полителическиесинфлоресценции.
3. Соцветие по степени олиственности и поведению апикальной меристемы.
4. Соцветие по степени разветвленности осей и по типу нарастания.
5. Простые соцветия.
6. Сложные рацемозные соцветия.
7. Цимойды: монохазий, дихазий, плейохазий.
8. Тирс, строение, разнообразие.
9. Типологическая классификация соцветий.

Вопросы к контрольному занятию №6 по теме «Плоды»

1. Понятие и значение плода.
2. Строение околоплодника.
3. Апокарпные плоды:

- А) полимерные многосемянные
- Б) полимерные односеменные
- В) мономернымногосеменные
- Г) мономерныеодносеменные

3. Сухие и сочные апокарпные плоды. Строение околоплодника.
4. Ценокарпные плоды, многообразие и основные виды.
5. Нижние и верхние ценокарпные плоды.
6. Сухие и сочные ценокарпные плоды.
7. Вскрывающиеся и распадающиеся плоды.
8. Типы вскрывания синкарпных плодов.
9. Характеристика отдельных видов плодов: многолистовка, многоорешек, костянка, многокостянка, ягода, яблоко, коробочка, боб, стручок, померанец, тыква и т.д.

СЕМЕСТР 3

1. Оформление табличного материала по сравнительному анализу различных таксонов растений и грибов.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ОТДЕЛОВ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Название	Модификации	Другие	Состав	Запасные	Бесполое	Половой	Примечание
----------	-------------	--------	--------	----------	----------	---------	------------

отдела	хлорофилла	пигменты	клет.оболочек	в-ва	размножение	процесс	
Сине-зеленые							
Зелены							
Харовые							
Диатомовые							
Бурые							
Красные							

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ ГРИБОВ

Название класса	Тип мицелия	Состав клеточных оболочек	Бесполое размнож. (тип спороношения)	Половой процесс, половое споронош.	Примечание
Хитридиомицеты					
Оомицеты					
Зигомицеты					
Аскомицеты					
Базидиомицеты					
Дейтеромицеты					

СЕМЕСТР 4

Оформление табличного материала по сравнительному анализу различных таксонов растений и грибов.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОХОВИДНЫХ

Группы признаков	Класс маршанциевые	Класс листостебельные
Морфология гаметофита		

Наличие проводящих элементов		
Развитость и тип протонемы		
Строение спорофита и его положение на гаметофите		
Приспособления к рассеиванию спор		
Другие признаки		

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ

Отдел	Класс	Особенности строения спорофита			Особенность и строения гаметофита
		Строение побега, листа	Строение спороносной зоны	Преобладающий тип стели	
Плауновидные	Плауновые				
	Полушниковые (Шильниковые)				
Хвощевидные	Хвощевые				
Папоротниковидные	Полиподиевые				
	Сальвиниевые				

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССОВ ОТДЕЛА POLIPODIOPHYTES

Таксон	Представители (2-3 вида на латинском и русском языках)	Лист	Подземные органы	Гаметофиты ²
Класс Ophioglossopsida				
Класс Marattiopsida				
Класс Polypodiopsida (на				

примере щитовника мужского)				
Класс Marsileopsida				
Класс Salviniopsida				

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ГОЛОСЕМЕННЫХ

№	Название вида	Типы вегетативных побегов	Типы листовых пластинок	Характер листорасположения

Используя данные, полученные в ходе изучения морфологических особенностей некоторых представителей голосеменных, составьте дихотомический ключ для определения 5 видов (по выбору).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССОВ ЦВЕТКОВЫХ

Сравнительная характеристика классов отдела Цветковые растения Признак	Класс Magnoliopsida	Класс Liliopsida
Количество семядолей у зародыша		
Морфологические особенности листа		
Жилкование листовой пластинки		
Тип корневой системы		
Проводящая система стебля, наличие камбия		
Наиболее характерное число частей околоцветника, андроцея и гинецея		
Жизненные формы		

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ СЕМЕЙСТВ ЦВЕТКОВЫХ

Название	Формула	Особенности	Тип	Тип	Морфологические	Значение
----------	---------	-------------	-----	-----	-----------------	----------

семейства, типовые растения	цветка	цветка, не отраженные в формуле	плода, особенности семян	соцветия, опыление	особенности вегетативных органов	

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выполненные контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам, возможно, приведены практические примеры собственного опыта занятий физическими упражнениями. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону
хорошо	выполненные контрольные задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону
удовлетворительно	выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону
неудовлетворительно	выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

СЕМЕСТР 1

Контрольная работа № 1 на тему «Строение растительной клетки»

Вариант 1.

1. Химическое строение и свойства первичной оболочки.
2. Строение и функции митохондрий.
3. Кристаллы растительной клетки. Локализация в клетке, химический состав и форма.
4. Строение и функции рибосом.
5. Симпласт.

Вариант 2.

1. Химический состав и строение вторичной оболочки.
2. Строение и функции аппарата Гольджи.

3. Типы крахмальных зерен.
4. Цитоплазма. Химический состав и субмикроскопическая структура.
5. Протопласт.

Вариант 3.

1. Строение биологических мембран.
2. Вакуоль. Химический состав и выполняемые функции.
3. Ядро. Строение, функции.
4. Поры. Типы пор.
5. Апопласт.

Контрольная работа № 2 на тему «Растительные ткани».

Вариант 1.

1. Апекс побега.
2. Основные клетки эпидермы.
3. Ксилема: проводящие элементы. Строение и эволюция.
4. Колленхима.
5. Устьице.

Вариант 2.

1. Апекс корня.
2. Трихомы. Строение, функции.
3. Флоэма: типы проводящих элементов.
4. Склереиды.
5. Устьичный аппарат.

Вариант 3.

1. Зональность меристем в апексе побега.
2. Строение устьиц, механизм движения.
3. Типы проводящих пучков.
4. Волокна. Типы, строение.
5. Выделительные ткани.

СЕМЕСТР 2

Контрольная работа № 3 на тему «Побег и система побегов».

Вариант-1.

1. Определение побега. Метамерность побега.
2. Надземные метаморфозы побегов.
3. Анизофилия и гетерофилия.
4. Ветвление побегов. Основные типы ветвления.
5. Типы почек по их строению и расположению на стебле.

Вариант 2.

1. Понятие о почке. Рост побега из почки. Формирование системы побегов.
2. Стебель. Определение и функции.
3. Разнообразие форм листьев. Расчлененные листья. Жилкование.
4. Почки возобновления, обогащения, спящие почки.
5. Подземные метаморфозы побега.

Контрольная работа № 4 на тему «Цветок»

Вариант -1.

1. Простой околоцветник.
2. Микроспорогенез.
3. Строение пестика. Плодолистики.
4. Типы андроеца.
5. Синнергиды.

Вариант-2.

1. Двойной околоцветник.
2. Микрогаметогенез.
3. Строение пыльника.
4. Типы гинецея.
5. Антиподы.

Контрольная работа № 5 на тему «Строение и классификация соцветий»

Вариант-1.

1. Типы соцветий по олиственности.
2. Понятие синфлоресценции.
3. Корзинка.

Вариант-2.

1. Типы соцветий по способу нарастания.
2. Монотелическиесинфлоресценции.
3. Завиток.

Вариант-3.

1. Типы соцветий по поведению апикальных меристем.
2. Полителическиесинфлоресценции.
3. Зонтик.

Контрольная работа № 6 на тему «Строение и классификация плодов»

Вариант-1.

1. Строение околоплодника.
2. Типы вскрывания плодов.
3. Гесперидий. Примеры.

Вариант-2.

1. Апомиктичные плоды.
2. Распадающиеся плоды.
3. Отличие боба от стручка. Приведите примеры.

Вариант-3.

1. Определение плода.
2. Локулицидное вскрывание плодов.
3. Отличие стручка от стручочка. Приведите примеры.

СЕМЕСТР 3

Контрольная работа по теме « Водоросли»

Сочетания вопросов в разных вариантах могут быть изменены.

Вариант-1.

- 1.Классификация отдела Сине-зеленые водоросли.
- 2.Цикл развития Порфиры.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки у представителей Диатомовых водорослей.
- 4.Строение Хламидомонады.
- 5.Значение представителей отдела Бурые водоросли.
- 6.Чем Спирулина отличается от Спирогиры?

Вариант-2.

- 1.Классификация отдела Зеленые водоросли.
- 2.Половое размножение Пиннулярии.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки у представителей Бурых водорослей.
- 4.Строение Ностока (внутреннее, внешнее).
- 5.Значение представителей отдела Красные водоросли.
- 6.К какому отделу относятся водоросли «морской салат», «морская капуста»?

Вариант-3.

- 1.Классификация отдела Бурые водоросли.
- 2.Цикл развития Улотрикса (изоморфный).
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Красные водоросли.
- 4.Строение Спирогиры (таллом, клетка).
- 5.Значение представителей отдела Диатомовые водоросли.
- 6.У каких водорослей нет полового процесса и почему?

Вариант-4.

- 1.Классификация отдела Красные водоросли.
- 2.Цикл развития Фукуса.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Зеленые водоросли.
- 4.Строение Пиннулярии .
- 5.Значение представителей отдела Сине-зеленые водоросли.
- 6.Какая водоросль поселилась на тополях в дендрарии г. Арзамаса и вызвала кирпичную окраску ствола деревьев?

Вариант-5.

- 1.Классификация отдела Диатомовые водоросли.
- 2.Цикл развития Ламинарии.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Сине-Зеленые водоросли.
- 4.Строение Батрахоспермума .
- 5.Значение представителей отдела Зеленые водоросли.
- 6.Чем отличается динамит от диатомита?

Вариант-6.

- 1.Принципы деления водорослей на отделы.
- 2.Цикл развития Эктокарпуса.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Харовые водоросли.
- 4.Строение Кладофоры .
- 5.Значение водорослей.
- 6.Приведите «бытовые» названия водорослей Осциллятория, Носток, Ламинария.

Вариант-7.

- 1.Классификация отдела Зеленые водоросли.
- 2.Цикл развития Порфиры.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Сине-зеленые водоросли.
- 4.Строение Эктокарпуса .
- 5.Значение представителей Диатомовых водорослей.
- 6.Бывают ли Красные водоросли не красными ?

Вариант-8.

- 1.Классификация отдела Сине-зеленые водоросли.
- 2.Цикл развития Улотрикса (гетероморфный).
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Бурые водоросли.
- 4.Строение Порфиры .
- 5.Значение представителей Диатомовых водорослей.
- 6.Какие водоросли передвигаются по принципу улитки?

Вариант-9.

- 1.Классификация отдела Красные водоросли.
- 2.Размножение Хлорококкума.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Харовые водоросли.
- 4.Строение Вольвокса.
- 5.Значение представителей Диатомовых водорослей.
- 6.Каково научное название водоросли, которое переводится как «рассекать», «разрывать»?

Вариант-10.

- 1.Классификация отдела Диатомовые водоросли.
- 2.Размножение Хламидомонады.
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Бурые водоросли.
- 4.Строение Фукуса.
- 5.Значение представителей Красных водорослей.
- 6.Чем отличается панцирь диатомовых водорослей от панциря раков?

Вариант-11.

- 1.Перечислите водоросли, имеющие модификацию хлорофилла «а», «с».
- 2.Размножение Навикулы (бесполое).
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Зеленые водоросли.
- 4.Строение Хламидомонады.
- 5.Значение водорослей.
- 6.Какие водоросли составляют «тину»?

Вариант-12.

- 1.Перечислите водоросли, имеющие модификацию хлорофилла «а», «д».
- 2.Размножение Вольвокса (бесполое).
- 3.Пигментный состав, запасные питательные вещества, состав оболочки в отделе Бурые водоросли.
- 4.Строение Кладифоры.
- 5.Значение представителей Сине-зеленых водорослей.
- 6.У каких водорослей гаметофит развивается внутри спорофита?

Контрольная работа по теме «Грибы»

Вариант-1.

1. Общая характеристика класса Хитридиевые.
2. Цикл развития Сферотеки.
3. Образование сумок у высокоорганизованных Аскомицетов.
4. Строение Сапролегнии в вегетативном состоянии.
5. Значение плесневых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

Вариант-2.

- 1.Общая характеристика класса Зигомицеты.
- 2.Цикл развития Вентурии.
- 3.Образование базидий у Базидиомицетов.
- 4.Строение Мукора на стадии бесполого размножения.
5. Значение Ржавчинных грибов в природе и жизнедеятельности человека, меры борьбы.

Вариант-3.

1. Общая характеристика Оомицетов.
2. Цикл развития Пыльной головки пшеницы.
3. Способы образования дикариотического состояния у базидиомицетов.

4. Строение Спорыньи пурпурной на стадии полового размножения.
5. Значение дрожжевых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

Вариант-4.

1. Общая характеристика Аскомицетов.
2. Циклы развития рода Сахаромицес.
3. Строение сумок у аскомицетов.
4. Строение Пеницилла на стадии бесполого размножения.
5. Значение головневых грибов в природе и жизнедеятельности человека, меры борьбы.

Вариант-5.

1. Общая характеристика Дейтеромицетов.
2. Цикл развития Фитофторы.
3. Способы образования плодовых тел у аскомицетов.
4. Строение Спорыньи пурпурной на стадии бесполого размножения.
5. Значение хитридиомицетов в природе и жизнедеятельности человека.

Вариант-6.

1. Общая характеристика Оомицетов.
2. Цикл развития Склеротинии.
3. Образование сумок у высокоорганизованных аскомицетов.
4. Строение гимениального слоя у плодовых тел базидиомицетов.
5. Значение Эуроциевых в природе и жизнедеятельности человека.

Вариант-7.

1. Общая характеристика Зигомицетов.
2. Цикл развития Монилии.
3. Типы полового процесса у грибов.
4. Строение Спорыньи пурпурной на стадии бесполого размножения.
5. Значение сапролегниевых в природе и жизнедеятельности человека.

Вариант-8.

1. Общая характеристика Хитридиомицетов.
2. Цикл развития Твердой головни пшеницы.
3. Способы дикарионтизации мицелия у Базидиальных грибов.
4. Строение Аспергилла на стадии бесполого размножения.
5. Значение Спорыньевых в природе и жизнедеятельности человека.

Вариант-9.

1. Общая характеристика Хитридиомицетов.
2. Развития Хлебной линейной ржавчины на промежуточном хозяине.
3. Процесс образования базидий.
4. Строение Мукора на стадии полового размножения.
5. Значение мучнеросых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

СЕМЕСТР 5

Тема: «Осмотические явления в растительной клетке. Водный режим»

1. Водный потенциал клетки как мера активности воды в клетке и его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление.
2. Работа устьичного аппарата. Типы движения устьиц. Механизм фотоактивных движений устьиц. Роль АБК.
3. В клетках у каких растений осмотическое давление клеточного сока наибольшее:
 - а) у гигрофитов;
 - б) у луговых растений;
 - в) у степных растений;
 - г) у галофитов (растений засоленных почв).
4. Поступление воды в растительную клетку определяется величиной сосущей силы (S) или водным потенциалом. Сосущая сила – разность между осмотическим давлением клеточного сока (P) и противодействием клеточной оболочки (W): $S = P - W$. В каких случаях величина сосущей силы клеток возрастает:
 - а) при повышении концентрации клеточного сока;
 - б) при насыщении клеток водой;
 - в) при переходе клетки в состояние плазмолиза;
 - г) при превращении сахара в крахмал;
 - д) при накоплении в клеточном соке органических кислот
5. Определить осмотическое давление клеточного сока плазмолитическим методом. Составить алгоритм проведения опыта.

1. Полуавтономными органоидами растительной клетки являются

- 1) митохондрии
 - 2) рибосомы
 - 3) хлоропласты
 - 4) аппарат Гольджи
 - 5) эндоплазматическая сеть
 - 6) лизосомы
1. Клетки растительной ткани, имеющие потенциал давления 0,5 МПА, осмотический потенциал -1,5 МПА погрузили в ряд растворов с определенным значением осмотического давления.

Установите соответствие между левым и правым столбцом

Состояние растительной клетки	Осмотическое давление растворов
1. всасывание воды	а) 0,3
2. отдача воды	б) 0,5
3. динамическое равновесие с раствором	в) 1,0
4. плазмолиз	г) 1,5

	д) 2,5
	е) 2,0

3. Заполните пропуски в тексте

1. Для транспорта в сосуды ксилемы вода должна пройти через полупроницаемую мембрану клеток.....
2. Силу, вызывающую в растении односторонний ток воды с растворенными веществами, не зависящую от процесса транспирации, называют.....давлением
3.— это сцепление молекул воды между собой
4. В первичной коре корня 90% воды передвигается по
5.—это количество воды,испаряемой растением в(г) за единицу времени
(ч) единицей поверхности листа (дм²)

4. Установите соответствие

Макроэлементы	Основная функция
1.фосфор	а)Регуляция набухания
2.сера	б)Составная часть хлорофилла
3.кальций	в)Влияет на работу устьиц
4.магний	г)Входит в состав цитохромов, леггемоглобина, нитрогеназы
5.калий	д)Компонент ферментов (биотина, коэнзима А, глутатиона)
6.железо	е)Отвечает за синтез АТФ

5. Вода поднимается к вершинам деревьев на высоту более 100 м, тогда как силы транспирации поднимают ее только на 10 м. Объясняется это главным образом

- 1) теорией сцепления воды;
- 2) хемиосмотической теорией;
- 3) гормональной теорией цветения;
- 4) эффектом Эмерсона;
- 5) теорией сцепления молекул воды со стенками сосудов ксилемы

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	в работе представлено полностью верное решение всех задач
хорошо	в работе представлено полностью верное решение 2/3 всех задач
удовлетворительно	в работе представлено полностью верное решение 1/2 всех задач
неудовлетворительно	в работе представлено полностью верное решение меньше 1/2 всех задач

5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

СЕМЕСТР 5

Тема 1. Поступление воды в растительную клетку

1. Чему равно осмотическое давление 0,1М раствора глюкозы при 20°C?
2. Вычислить осмотическое давление 0,2М раствора KCl при 7°C. Изотонический коэффициент данного раствора равен 1,8.
3. Чему равен осмотический потенциал клеточного сока при 17°C, если известно, что изотонический для данной клетки раствор сахарозы имеет концентрацию 0,3М?
4. Клетка с осмотическим потенциалом клеточного сока – 1 бар, погружена в раствор KCl, осмотический потенциал которого – 2 бара. Что произойдёт с клеткой?
5. Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в растворы 1М сахарозы и 1М хлорида натрия. В каком из этих растворов будет более сильный плазмолиз? Поясните.
6. Растворы с осмотическим потенциалом 1,0 и 1,2Мпа вызвали плазмолиз исследуемой ткани, а в растворах, осмотический потенциал которых 0,6 и 0,8МПа плазмолиза не наблюдалось. Чему равен осмотический потенциал клеточного сока?
7. Найти осмотический потенциал клеточного сока при 17°C, если известно, что 0,3 и 0,4М растворы сахарозы плазмолиза клетки не вызывают, а в 0,5М растворе плазмолиз наблюдается.
8. Водный потенциал клетки равен –5 бар. Чему равно тургорное давление, если осмотический потенциал этой клетки –12 бар?
9. Осмотический потенциал клеточного сока – 16 бар, а тургорное давление этой клетки составляет $\frac{3}{4}$ от максимальной величины. Чему равен водный потенциал этой клетки?
10. Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотический потенциал клеточного сока – 8 бар. Чему равны водный потенциал и потенциал давления этой клетки?

Тема 2. Водный обмен растений

1. Два одинаковых сосуда наполнены почвой: в одном сосуде песчаная, а в другом глинистая, Почва в обоих сосудах полита до полного насыщения (содержание воды соответствует полной влагоёмкости почвы). В каком сосуде больше: а) общее содержание воды; б) количество доступной для растения воды; в) мёртвый запас воды?

2. В полевых условиях на одинаковой почве произрастают лён и пшеница. При отсутствии осадков устойчивое завядание у льна наступило при влажности почвы 18%, а у пшеницы – при 15%. С какими особенностями растений связаны эти различия?
3. Побег, взвешенный сразу после срезания, имел массу 10,26 г., а через 3 минуты – 10,17 г. Площадь листьев побега равна 240 см². Определить интенсивность транспирации.
4. Дерево за 1 год испарило 500 г., а корневая система поглотила за это же время 450 г. воды. Какие условия внешней среды могли вызвать несовпадение количества поглощённой и испарённой воды? Как это отразится на растении?

Тема 3. Фотосинтез

1. Два одинаковых листа были выдержаны три дня в темноте, а затем были освещены в течение 2-х часов: первый лист красным, второй жёлтым светом одинаковой интенсивности. У какого листа будет более высокое содержание крахмала. Как это объяснить?
2. Как объяснить отмирание нижних ветвей деревьев в сомкнутом насаждении? У какой породы ствол очищается от сучьев быстрее – у лиственницы или у ели? Почему?
3. Как объяснить прекращение фотосинтеза у срезанного и поставленного в воду листа при самых благоприятных внешних условиях?
4. Если зелёный лист освещать в отсутствии CO₂, то он будет флуоресцировать. Введение CO₂ немедленно вызовет тушение флуоресценции. Чем можно это объяснить?
5. Какого рода опыты вы бы поставили для того, чтобы определить, принадлежит ли исследуемое растение к C₃ – или C₄ – типу?
6. У растений, растущих на почвах, в которых не хватает определённых минеральных веществ, фотосинтез часто замедлен. Укажите вещества, недостаток которых мог бы вызвать такой эффект.
7. Объясните, чем различаются «Тёмновые» и «Световые» реакции фотосинтеза?
8. Что означает выражение «антенный» хлорофилл?
9. Что означают термины «фотофосфорилирование» и «циклическое фотофосфорилирование»?
10. Для окисления воды требуются очень сильные окисляющие агенты. Что окисляет воду при фотосинтезе?
11. Если растения на свету на очень короткое время поместить в атмосферу с радиоактивным ¹⁴CO₂, метка сначала появляется в 3 – ФГК. Почему?
12. Фермент Rubisco может реагировать и с кислородом, и с CO₂. При низких концентрациях CO₂ (при интенсивном солнечном свете) реакция оксигенизации интенсифицируется. Как растения избегают оксигенизирования под действием рибулозо - 1,5 – дифосфаткарбоксилазы.
13. Эмерсон и Арнольд в 1932г. обнаружили, что квантовый выход фотосинтеза можно увеличить, если вместо непрерывного освещения давать свет короткими вспышками с более длительными темновыми промежутками. Чем можно это объяснить?

СЕМЕСТР 6

Тема 4. Дыхание растений.

1. У клубней картофеля при понижении температуры от + 3 С (оптимальная температура хранения урожая) до – 1 С резко повышается интенсивность дыхания. Какие

физиологические сдвиги в обмене веществ происходят при этом в клетках, приводящие к повышению их устойчивости к повреждающему действию низкой температуры.

2. Химический анализ семян вики, прорастающих в темноте, показал, что за 30 суток содержание крахмала в них снизилось с 36 до 2 %, тогда как содержание растворимых сахаров возросло за этот период всего с 5 до 6 %. Как это объяснить?
3. В зимнее время комнатные растения обычно практически не растут, днём они не обогащают воздух ни кислородом, ни углекислым газом. Значит ли это, что у них отсутствует и фотосинтез, и дыхание?
4. Зелёный лист на свету при температуре + 25 С интенсивно поглощал CO₂, а при повышении температуры до + 40 С начал выделять углекислоту. Объясните.
5. Некоторые считают, что вредно оставлять на ночь цветы в комнате, так как они поглощают кислород, необходимый для дыхания человека. Чтобы ответить на вопрос, насколько обоснованно это мнение, подсчитайте, до какой величины снизится содержание кислорода против обычного (21% по объёму) в воздухе комнаты объёмом 45м куб. в течение 10 часов за счёт дыхания растений, имеющих массу 2 кг и среднюю интенсивность дыхания 12мл кислорода на 1г в сутки.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическая задача)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов
хорошо	выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов
удовлетворительно	выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил одну грубую ошибку и два недочета, или при наличии 4-5 недочетов
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму для выставления оценки «удовлетворительно»

5.1.9 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

СЕМЕСТР 1

Тема: "Строение растительной клетки"

Вариант-1

1. Протопласт растительной клетки – это:

- а) цитоплазма клетки за вычетом ядра;
- б) живое содержимое клетки;
- в) цитоплазма клетки за вычетом вакуоли;
- г) жидкое содержимое клетки;
- д) совокупность пластид.

2. Струйчатое движение цитоплазмы характерно для клеток:

- а) меристематических;
- б) молодых;
- в) зрелых;
- г) клеток ксилемы;
- д) феллемы.

3. Апопласт – это

- а) передвижение веществ по клеточным стенкам смежных клеток;
- б) передвижение веществ по протопластам соседних клеток;
- в) передвижение веществ по мембранам клетки;
- г) передвижение веществ по межклеточному пространству;
- д) вакуолярный транспорт веществ.

4. Рибосомы встречаются в

- а) цитоплазме;
- б) на эндоплазматической сети;
- в) пластидах;
- г) митохондриях;
- д) ядре;
- е) вакуолях.

5. Рафиды – кристаллы

- а) одиночные;
- б) двойниковые;
- в) игольчатой формы;
- г) скопление кристаллов;
- д) выросты оболочки;

Они характерны для

- а) однодольных;
- б) двудольных;
- в) голосеменных;
- г) мхов;
- д) плаунов.

Вариант-2.

1. Клеточная стенка – это

- а) клеточная оболочка с межклеточным веществом;
- б) клеточная оболочка с прилегающей плазмалеммой;
- в) оболочки смежных клеток, между которыми находится срединная пластинка;
- г) вторичные оболочки соседних клеток с межклеточным веществом;

д) цитоплазматическая мембрана.

1. Красный пигмент пластид называется:

- а) фикоцианин;
- б) фикоэритрин;
- в) каротин;
- г) ксантофилл;
- д) антоциан.

1. Тиллакоиды – это

- а) выросты внутренней мембраны митохондрии;
- б) выросты внутренней мембраны хлоропласта;
- в) лейкопласты, накапливающие белки;
- г) форма кристалла;
- д) выросты эпидермальных клеток.

4. Вещества, входящие в состав первичной клеточной оболочки:

- а) суберин;
- б) целлюлоза;
- в) гемицеллюлоза;
- г) лигнин;
- д) пектиновые вещества.

5. Плазмодесмы –

- а) цитоплазматические тяжи;
- б) выросты внутри клетки;
- в) нити белка.

Они

- а) участвуют в синтезе белка;
- б) связывают между собой протопласты соседних клеток;
- в) участвуют в накоплении запасных веществ.

Тема: "Растительные ткани".

Вариант -1.

1. Устьице – это

- а) поры в эпидерме;
- б) замыкающие клетки устьиц с околоустьичными клетками;
- в) замыкающие клетки устьиц с устьичной щелью;
- г) разрывы в перидерме;
- д) углубление во вторичной оболочке.

2. Эпидерма образуется из

- а) прокамбия;
- б) дерматогена;

- в) основной меристемы;
- г) дерматогена;
- д) феллогена.

3. Гистогенном является

- а) перицикл;
- б) прокамбий;
- в) феллема;
- г) дерматоген
- д) феллодерма.

4. Биколлатеральный проводящий пучок встречается в стебле

- а) кирказона;
- б) ржи;
- в) тыквы;
- г) льна;
- д) лютика.

5. Амфивазальный проводящий пучок, в котором

- 1) ксилема лежит рядом с флоэмой;
- 2) ксилема находится в центре, а флоэма ее окружает;
- 3) флоэма лежит в центре, а ксилема ее окружает;
- 4) ксилему окружает наружная и внутренняя флоэма с двух сторон;

Он характерен для

- а) папоротника-орляка;
- б) ландыша;
- в) тыквы;
- г) лютика;
- д) кирказона.

Вариант-2

1. В феллеме откладывается

- а) целлюлоза;
- б) суберин;
- в) лигнин;
- г) каллоза;
- д) пектиновые вещества.

2. Биколлатеральный проводящий пучок встречается в стебле

- а) кирказона;
- б) ржи;
- в) тыквы;
- г) льна;
- д) лютика.

3. Гистогенном является

- а) перицикл;

- б) прокамбий;
- в) феллема;
- г) дерматоген
- д) феллодерма.

4. Первичными тканями являются:

- а) феллема;
- б) ризодерма;
- в) перидерма;
- г) эпидерма;
- д) метаксилема;
- е) протофлоэма.

5. Перфорация –

- 1) утонченное место клеточной стенки;
- 2) отверстие в оболочке;
- 3) прерывы в первичной оболочке;
- 4) прерывы во вторичной оболочке;

Она характерна для

- а) трахеид;
- б) сосудов;
- в) клеток-спутниц;
- г) замыкающих клеток устьиц.

СЕМЕСТР 2

Тема: " Лист. Морфология и анатомия".

Вариант-1

1. Тройчатосложные листья характерны для:

- а) лапчатки;
- б) клевера;
- в) лютика;
- г) земляники;
- д) колокольчика.

2. Перистое жилкование характерно для листьев:

- а) яблони;
- б) каштана;
- в) ивы;
- г) сирени;
- д) лютика.

3. Супротивное листорасположение характерно для:

- а) земляники;
- б) черноголовки;
- в) клена;
- г) ивы;
- д) дуба.

4. Простые листья характерны для:

- а) черноголовки;
- б) лютика;
- в) клевера;
- г) земляники;
- д) колокольчика.

5. Анизофилия –

- 1) разнообразие форм листьев на одном и том же побеге;
- 2) различия в форме и размерах листьев на одном узле побега;
- 3) наличие нескольких формаций листьев у одного растения;

Она характерна для:

- а) ивы;
- б) элодеи;
- в) дуба;
- г) подмаренника;
- д) ландыша.

Вариант-2

1. Парноперистосложные листья характерны для:

- а) сочевичника;
- б) каштана;
- в) ясеня;
- г) гороха;
- д) шиповника.

2. Пальчатое жилкование характерно для листьев:

- а) клена;
- б) ивы;
- в) винограда;
- г) шиповника;
- д) черноголовки.

3. Мутовчатое листорасположение характерно для:

- а) клена;
- б) подмаренника;
- в) ивы;
- г) березы;
- д) **элодеи.**

4. Дихотомическое жилкование характерно для листьев:

- а) ржи;
- б) подорожника;
- в) земляники;
- г) гинкго;
- д) папоротника.

5. Катафиллы –

- 1) листья срединной формации;
- 2) листья низовой формации;
- 3) листья верховой формации;
- 4) прицветные листья;
- 5) уплощенные черешки листа;

Они выполняют функцию:

- а) фотосинтеза;
- б) защищают содержимое почки в неблагоприятный период;
- в) вегетативного размножения;
- г) привлечения насекомых опылителей в цветок.

Тема: " Стебель. Морфология и анатомия".

Вариант-1

1. Пучковый тип строения стебля характерен для:

- а) березы;
- б) кирказона;
- в) сосны;
- г) тыквы;
- д) льна.

2. Колючки побегового происхождения присущи для

- а) розы;
- б) боярышника;
- в) барбариса;
- г) дикой груши;
- д) шиповника.

3. Колючки листового происхождения присущи для

- а) боярышника;
- б) шиповника;
- в) барбариса;
- г) розы;
- д) кактуса.

4. Моноподиальное нарастание происходит, когда:

1. формирование вертикальной оси идет из верхней боковой почки;
2. формирование главной оси идет из верхушечной почки;
3. формирование главной оси идет из придаточных почек;

Оно характерно для:

- а) березы;
- б) ели;
- в) ивы;
- г) дуба.

5. Гипогеогенное корневище –

- 1) первоначально надземное, но впоследствии втягивающееся в почву;
- 2) надземное;
- 3) изначально подземное, горизонтальное.

Оно характерно для

- а) купены;
- б) манжетки,
- в) земляники;
- г) колокольчика;
- д) ландыша.

Вариант-2

1. Сплошное строение стебля характерно для:

- а) дуба;
- б) тыквы;
- в) лютика;
- г) льна;
- д) сосны.

2. Пучковое строение стебля характерно для

- а) льна;
- б) кирказона;
- в) подсолнечника;
- г) лютика;
- д) березы.

3. Симподиальное нарастание происходит в результате:

1. роста верхней боковой почки;
2. роста верхушечной почки;
3. роста спящих почек;

Оно характерно для:

- а) ивы;
- б) липы;
- в) ели;
- г) дуба;
- д) березы.

4. Каудекс – это

- 1) многолетний орган побегового происхождения;
- 2) меристема;
- 3) стержневой корень;
- 4) метаморфизированный побег;
- 5) метаморфизированный столон;

Он характерен для

- а) лютика;
- б) клевера горного;

- в) лапчатки;
- г) земляники;
- д) колокольчика.

5. Филлокладии –

- а) метаморфизированные листья;
- б) уплощенные метаморфизированные побеги;
- в) уплощенные метаморфизированные стебли, способные к длительному росту.

Они характерны для

- а) кактуса-декабриста;
- б) иглицы;
- в) опунции;
- г) розы.

Тема: " Соцветия. Плоды"

Вариант-1

1. Брактеозные соцветия имеют прицветники в виде:

- а) нормально развитых зеленых листьев;
- б) чешуй;
- в) мелких зеленых листьев;
- г) не имеют прицветников.

2. Мезокарпий –

- а) срединный слой пыльника;
- б) поверхностный слой околоплодника;
- в) срединный слой околоплодника;
- г) внутренний слой околоплодника;
- д) внутренний слой пыльника.

3. Женский гаметофит цветковых растений содержит:

- а) диплоидное центральное ядро;
- б) проталиальную клетку;
- в) яйцеклетку;
- г) две синергиды;
- д) вегетативную клетку;
- е) три антиподы.

4. Септицидное вскрывание происходит в синкарпных плодах

- 1) в плоскости срастания плодолистиков, по перегородкам
- 2) по гнездам;
- 3) поперечно;
- 4) продольно;
- 5) по брюшному шву;

Оно характерно для:

- а) зверобоя;
- б) табака;
- в) хлопчатника;

г) земляники.

Вариант-2

1. Фрондозные соцветия имеют прицветники в виде:

- а) мелких зеленых листьев;
- б) нормально развитых зеленых листьев;
- в) чешуй;
- г) не имеют прицветников.

2. Эндокарпий –

- а) кожица персика;
- б) мякоть груши;
- в) косточка вишни;
- г) створка боба;
- д) покровы зерновки.

3. Пыльцевое зерно содержит следующие слои:

- а) эндотеций;
- б) интина;
- в) тапетум;
- г) секзина;
- д) эпидерма.

4. Локулицидное вскрывание происходит в синкарпных плодах

- 1) по гнездам;
- 2) в плоскости срастания плодолистиков;
- 3) продольно;
- 4) поперечно;
- 5) по срединной жилке плодолистика;

Оно характерно для

- а) тюльпана;
- б) табака;
- в) хлопчатника;
- г) земляники;
- д) лютика.

СЕМЕСТР 3

Тема: "Водоросли"

Вариант-1

1. Наука, занимающаяся изучением водорослей, называется:

- А) бриология,
- Б) микология,
- В) альгология,
- Г) лихенология.

2. Красный пигмент:

- А) фикоэритрин,
- Б) Фикоцианин,
- В) Каротин,
- Г) Фукоксантин,
- Д) Ксантофилл.

3. Синий пигмент:

- А) фикоэритрин,
- Б) Фикоцианин,
- В) Каротин,
- Г) Фукоксантин,
- Д) Ксантофилл.

4. Оранжевый пигмент:

- А) фикоэритрин,
- Б) Фикоцианин,
- В) Каротин,
- Г) Фукоксантин,
- Д) Ксантофилл.

5. Бурый пигмент:

- А) фикоэритрин,
- Б) Фикоцианин,
- В) Каротин,
- Г) Фукоксантин,
- Д) Ксантофилл.

Вариант-2

1. Желтый пигмент:

- А) фикоэритрин,
- Б) Фикоцианин,
- В) Каротин,
- Г) Фукоксантин,
- Д) Ксантофилл.

2. Пигменты водорослей находятся в

- А) хлоропластах,
- Б) хроматофорах,
- В) вакуолях,
- Г) цитоплазме.

3. Пиреноиды:

- А) светочувствительные глазки,
- Б) пигменты,
- В) участки оболочек,
- Г) округлые белковые тельца.

4. Водоросли размножаются:

- А) половым путем,
- Б) вегетативным путем,
- В) бесполым путем спороношения,
- Г) все ответы верны.

5. Амебоидная структура представлена:

- 1) подвижными одноклеточным и колониальным формами со жгутиками,
- 2) неподвижными, одетыми оболочкой одноклеточными организмами и колониями,
- 3) неподвижными, независимыми друг от друга коккоидными клетками, погруженными в общую слизь,
- 4) одноклеточными организмами, лишенными твердой клеточной оболочки и постоянной формы тела.

Она характерна для: а) пиропитовых, б) зеленых, в) диатомовых, **г) золотистых.**

Вариант-3

1. Монадная структура представлена:

- 1) подвижными одноклеточным и колониальным формами со жгутиками,
- 2) неподвижными, одетыми оболочкой одноклеточными организмами и колониями,
- 3) неподвижными, независимыми друг от друга коккоидными клетками, погруженными в общую слизь,
- 4) одноклеточными организмами, лишенными твердой клеточной оболочки и постоянной формы тела.

Она характерна для: а) пиропитовых, б) зеленых, в) диатомовых, г) золотистых.

2. Коккоидная структура представлена:

- 1) подвижными одноклеточным и колониальным формами со жгутиками,
- 2) неподвижными, одетыми оболочкой одноклеточными организмами и колониями,
- 3) неподвижными, независимыми друг от друга коккоидными клетками, погруженными в общую слизь,
- 4) одноклеточными организмами, лишенными твердой клеточной оболочки и постоянной формы тела.

Она характерна для: а) пиропитовых, б) зеленых, в) диатомовых, г) золотистых.

3. Пальмеллоидная структура представлена:

- 1) подвижными одноклеточным и колониальным формами со жгутиками,
- 2) неподвижными, одетыми оболочкой одноклеточными организмами и колониями,
- 3) неподвижными, независимыми друг от друга коккоидными клетками, погруженными в общую слизь,
- 4) одноклеточными организмами, лишенными твердой клеточной оболочки и постоянной формы тела.

Она характерна для: а) пиропитовых, б) зеленых, в) диатомовых, г) золотистых.

4. Нитчатая структура:

- 1) неклеточный таллом без перегородок внутри с большим числом ядер.
- 2) представлена многоядерными клетками, соединенными в нитчатые или иной формы многоклеточные талломы.

- 3) клетки, объединенные в нити, простые, однорядные или разветвленные. Ведут прикрепленный образ жизни или свободно плавают,
- 4) многоклеточные талломы в форме пластинок. Свободно плавают или прикреплены к субстрату.
- Она характерна для: а) улотрикса, б) ульвы, в) эвглени, г) спирогиры.

5. Пластинчатая структура:

- 1) неклеточный таллом без перегородок внутри с большим числом ядер.
- 2) представлена многоядерными клетками, соединенными в нитчатые или иной формы многоклеточные талломы.
- 3) клетки, объединенные в нити, простые, однорядные или разветвленные. Ведут прикрепленный образ жизни или свободно плавают,
- 4) многоклеточные талломы в форме пластинок. Свободно плавают или прикреплены к субстрату.
- Она характерна для: а) улотрикса, б) ульвы, в) эвглени, г) спирогиры.

Вариант-4

1. Сифональная структура:

- 1) неклеточный таллом без перегородок внутри с большим числом ядер.
- 2) представлена многоядерными клетками, соединенными в нитчатые или иной формы многоклеточные талломы.
- 3) клетки, объединенные в нити, простые, однорядные или разветвленные. Ведут прикрепленный образ жизни или свободно плавают,
- 4) многоклеточные талломы в форме пластинок. Свободно плавают или прикреплены к субстрату.
- Она характерна для: а) улотрикса, б) ульвы, в) каулерпы, г) ботридиума.

2. Сифонокладальная структура:

- 1) неклеточный таллом без перегородок внутри с большим числом ядер.
- 2) представлена многоядерными клетками, соединенными в нитчатые или иной формы многоклеточные талломы.
- 3) клетки, объединенные в нити, простые, однорядные или разветвленные. Ведут прикрепленный образ жизни или свободно плавают,
- 4) многоклеточные талломы в форме пластинок. Свободно плавают или прикреплены к субстрату.
- Она характерна для: а) кладофоры, б) ульвы, в) каулерпы, г) ботридиума.

3. К сине-зеленым водорослям относятся:

- А) ульва,
Б) носток,
В) спирогира,
Г) анабена.

4. Способ питания сине-зеленых водорослей:

- А) автотрофный,
Б) гетеротрофный,

- В) миксотрофный.
Г) все ответы верны.

5. Разводится на рисовых полях в тропиках с целью обогащения почвы азотом:

- А) спиролина,
Б) анабена,
в) фукус,
г) ульва.

Вариант-5

1. Монадная структура представлена:

- 1) подвижными одноклеточным и колониальным формами со жгутиками,
- 2) неподвижными, одетыми оболочкой одноклеточными организмами и колониями,
- 3) неподвижными, независимыми друг от друга коккоидными клетками, погруженными в общую слизь,
- 4) одноклеточными организмами, лишенными твердой клеточной оболочки и постоянной формы тела.

Она характерна для: а) пиррофитовых, б) зеленых, в) диатомовых, г) золотистых.

2. Светочувствительный глазок – стигма характерен для:

- 1) сине-зеленых водорослей,
- 2) красных водорослей,
- 3) зеленых водорослей,
- 4) бурых водорослей.

К ним относятся: а) вольвокс, б) спирогира, в) хламидомонада, г) кладофора.

3. Клетки покрыты кремнеземным панцирем, состоящим из двух створок: большей – эпитеки и меньшей – гипотеки у:

- 1) зеленых водорослей,
- 2) красных водорослей,
- 3) диатомовых водорослей,
- 4) бурых водорослей.

К ним относятся: а) пиннулярия, б) эвглена, в) ботридиум, г) фукус.

4. запасной продукт - шестиатомный спирт маннит содержится у водорослей:

- 1) зеленых,
- 2) красных,
- 3) сине-зеленых,
- 4) бурых.

К ним относятся: а) эвглена, б) ламинария, в) фукус, г) кладофора.

5. В клеточной оболочке каких водорослей содержится вещество агар-агар:

- 1) зеленых,
- 2) бурых,
- 3) диатомовых,
- 4) красных.

К ним относятся: а) ульва, б) фукус, в) батрахоспермум, г) кладофора.

СЕМЕСТР 4

"Высшие споровые растения"

Вариант-1

1. Органы моховидных, подобные стеблю –
А) каулидии,
Б) филлидии,
В) ризоиды,
Г) таллом.
2. Клетки моховидных, проводящие органические вещества:
А) стереиды,
Б) лептоиды,
В) гидроиды,
Г) филлидии.
3. Спорогон моховидных состоит из:
А) коробочки,
Б) ножки,
В) Гаустории,
Г) все ответы верны.
4. Жизнь заростка возможна только при симбиозе с гифами гриба у:
А) сфагнума,
Б) кукушкина льна,
В) щитовника,
Г) плауна.
5. Гигроскопические ленты – гаптеры присутствуют в спорах:
А) хвоща,
Б) сфагнума,
В) плауна,
Г) щитовника.

Вариант-2

1. Органы моховидных, соответствующие листьям
А) филлидии,
Б) каулидии,
В) ризоиды,
Г) таллом.
2. Клетки моховидных, выполняющие механическую функцию:
А) каулидии,
Б) лептоиды,
В) гидроиды,
Г) стереиды.

3. Гиалиновые клетки листа сфагнома выполняют функцию:

- А) проводящую,
- Б) механическую,
- В) водозапасающую,
- Г) покровную.

4. Лигула имеется в листьях:

- А) кукушкина льна,
- Б) сфагнома,
- В) щитовника,
- Г) селлагинеллы.

5. Вайи – листья:

- А) хвощей,
- Б) папоротников,
- В) плаунов,
- Г) мхов.

Вариант-3

1. Клетки моховидных, проводящие воду, называются:

- А) стереиды,
- Б) лептоиды,
- В) гидроиды,
- Г) каулидии.

2. Клетки моховидных, выполняющие механическую функцию:

- А) каулидии,
- Б) лептоиды,
- В) гидроиды,
- Г) стереиды.

3. В цикле моховидных преобладает:

- А) протонема,
- Б) спорофит,
- В) гаметофит,
- Г) спорогон.

4. У плаунов вырастают на стебле, несущие корни.

- А) энации,
- Б) ризомойды,
- В) лигула,
- Г) ризофоры.

5. Разноспоровое растение:

- А) кукушкин лен,
- Б) селлагинелла,
- В) сфагнум,

Г) щитовник.

Тема: "Голосеменные растения"

Вариант-1

1. Укороченные побеги голосеменных:

- А) ауксибласты,
- Б) каулидии,
- В) филлидии,
- Г) – брахибласты.

2. Удлиненные побеги голосеменных:

- А) энации,
- Б) каулидии,
- В) – ауксибласты,
- Г) брахибласты.

3. Веткопадные голосеменные:

- А) лиственница сибирская,
- Б) можжевельник казацкий,
- В) кипарис болотный,
- Г) секвойядендрон гигантский.

4. На женские шишки сосны попадают пылинки:

- 1) трехклеточные,
- 2) двухклеточные,
- 3) одноклеточные,
- 4) четырехклеточные. Они называются: А) антеридиальная, Б) спорогенная, в) сифонногенная, г) проталиальная.

5. Опыление сосны происходит на шишках:

- А) зеленых,
- Б) красных,
- В) коричневых.

Вариант-2

1. Оплодотворение сосны происходит в шишках:

- А) красных,
- Б) зеленых,
- В) коричневых.

2. К подклассу хвойные относятся:

- А) гнетум,
- Б) саговник,
- В) пихта,
- Г) сосна.

3. Широколанцетовидные листья среди Хвойных характерны для:

- А) лиственницы,
- Б) агатиса,
- В) араукарии,
- Г) кипарис.

4. Чешуевидные листья среди Хвойных характерны для:

- Б) агатиса,
- В) араукарии,
- Г) кипарис,
- Д) подокарпус.

5. К порядку Араукариевые относится:

- А) лиственница,
- Б) агатис,
- В) туя,
- Г) можжевельник.

Вариант-3

1. К порядку сосновые относятся:

- А) лиственница,
- Б) агатис,
- в) араукария,
- г) кипарис.

2. К порядку кипарисовые относятся:

- А) секвойя,
- Б) агатис,
- в) араукария,
- г) кипарис.

3. По внешнему виду напоминает хвощи:

- А) можжевельник,
- Б) араукария,
- В) туя,
- Г) эфедра.

4. Семенные растения:

- А) равноспоровые, в цикле которых преобладает спорофит,
- Б) равноспоровые, в цикле которых преобладает гаметофит,
- В) разноспоровые, в цикле которых преобладает гаметофит,
- Г) разноспоровые, в цикле которых преобладает спорофит.

5. Паразиты среди голосеменных:

- А) туя,
- Б) гнетум,
- В) эфедра,
- Г) паразитаксус.

Вариант-4

1. Отдел голосеменные (Pinophyta) включает классы:
 - а) семенные папоротники,
 - б) Саговниковые,
 - в) беннеттитовые,
 - г) Ужовниковые.
2. Укороченные побеги хвойных на верхушке несут пучок сближенных листьев 2-5-8 и до 40 штук:
 - А) туя,
 - Б) кедр,
 - В) араукария,
 - Г) тисс.
3. Из живицы получают скипидар, канифоль, деготь у:
 - А) араукариевых,
 - Б) саговниковых,
 - В) хвойных,
 - Г) ужовниковых.
4. Листья на зиму сбрасывает:
 - А) туя,
 - Б) агатис,
 - В) лиственница,
 - Г) секвойя.
5. Семена хвойных без крыла у :
 - А) можжевельника казацкого,
 - Б) сосны сибирской,
 - В) ели обыкновенной,
 - Г) лиственницы сибирской.

Вариант-5

1. Отдел голосеменные (Pinophyta) включает классы:
 - а) семенные папоротники,
 - б) Саговниковые,
 - в) беннеттитовые,
 - г) Ужовниковые.
2. Тяжелее воды древесина:
 - А) сосны,
 - Б) ели,
 - В) лиственницы,
 - Г) пихты.
3. Прямостоячие шишки характерны для:

- А) сосны,
- Б) ели,
- В) пихты,
- Г) можжевельника.

4. Мощное дерево до 120 м высотой, живет до 4000 лет:

- А) лиственница,
- Б) туя,
- В) секвойдендрон,
- Г) кипарис.

5. Характерно наличие сосудов у класса:

- А) сосновые,
- Б) гнетовые,
- В) араукариевые,
- Г) саговниковые.

Тема: "Покрытосеменные растения"

Вариант-1

1. Представители класса Однодольные имеют корневую систему:

- А) мочковатую;
- Б) стержневую;
- В) вторично-стержневую.

2. Представители класса Однодольные имеют жилкование листа:

- А) сетчатое и дихотомическое;
- Б) параллельное или дуговое;
- Б) сетчатое или пальчатое;
- В) дихотомическое и параллельное;
- Г) дуговое и сетчатое.

3. Представители класса Однодольные имеют число членов цветка

- А) кратное 5;
- Б) кратное 4;
- В) кратное 3;

4. Представители класса Двудольные имеют корневую систему:

- А) мочковатую;
- Б) стержневую;
- В) вторично-стержневую.

5. Представители класса Двудольные имеют жилкование листа:

- А) сетчатое и дихотомическое;
- Б) параллельное или дуговое;
- Б) сетчатое или пальчатое;
- В) дихотомическое и параллельное;
- Г) дуговое и сетчатое.

Вариант-2

1. Представители класса Двудольные имеют число членов цветка

- А) кратное 5;
- Б) кратное 4;
- В) кратное 3.

2. К семейству Лилейные относятся:

- А) клевер луговой , ландыш майский;
- Б) гусиный лук, лютик золотистый;
- В) купена лекарственная, одуванчик лекарственный;
- Г) ландыш майский, вороний глаз;
- Д) вороний глаз, купальница европейская.

3. К семейству Злаки относятся:

- А) костер безостый, калужница болотная,
- Б) тимофеевка луговая, вороний глаз;
- В) кукуруза, мятлик луговой;
- Г) мятлик луговой, свербига восточная.

4. К семейству Розоцветные относятся:

- А) земляника лесная, купальница европейская,
- Б) шиповник майский, вечерница сибирская;
- В) рябина обыкновенная, акация желтая;
- Г) лапчатка гусиная, таволга вязолистная.

5. К семейству Бобовые относятся:

- А) ястребинка волосистая, клевер луговой;
- Б) клевер шуршащий, живучка ползучая;
- В) люпин пятилопастный, люцерна посевная;
- Г) вязочка гладкая, акация желтая.

Вариант-3

1. К семейству Крестоцветные относятся:

- А) вязочка гладкая, вечерница сибирская;
- Б) капуста, клевер горный;
- В) пастушья сумка, купена лекарственная;
- Г) свербига восточная, подорожник большой.

2. К семейству лютиковые относятся:

- А) купальница европейская, калужница болотная,
- Б) лютик кашубский, живокость клиновидная,
- В) водосбор обыкновенный, свербига восточная,
- Г) купена лекарственная, гусиный лук.

3. К семейству Сложноцветные относятся:

- А) одуванчик лекарственный, купена лекарственная;
- Б) свербига восточная, василек синий;

- В) цикорий обыкновенный, лопух паутинистый;
Г) бодяг розовый, купена лекарственная.

4. К семейству Губоцветные относятся:

- А) вяжечка гладкая, живучка ползучая,
Б) будра плющевидная, окопник обыкновенный,
В) черноголовка обыкновенная, вероника дубравная,
Г) шалфей луговой, будра плющевидная.

5. К семейству Пасленовые относятся:

- А) картофель, пастушья сумка,
Б) капуста, паслен сладко-горький,
В) томат, тыква,
Г) картофель, томат.

Вариант-4

1. Типы плода в семействе Розоцветные:

- а) многокостянка,
б) орех,
в) яблоко,
г) коробочка,
д) цинородий

2. Формула цветка $\uparrow K(5) C_{1+2+2} A_{9+1} G_1$ характерна для:

- а) горошка,
б) чесночницы,
в) капусты,
г) тюльпана,
д) ландыша

3. Формула цветка $* K(5) C_5 A_{\infty} G(5)$ характерна для:

- а) яблони,
б) чины,
в) ятрышника,
г) лука,
д) осоки.

4. Двудольные;

- а) сложноцветные,
б) розоцветные,
в) злаки,
г) крестоцветные,
д) лилейные

5. К семейству Бобовые относятся:

- А) ястребинка волосистая, клевер луговой;
Б) клевер шуршащий, живучка ползучая;

- В) люпин пятилопастный, люцерна посевная;
Г) вязочка гладкая, акация желтая.

Вариант-5

1. Типы плода в семействе Лютиковые:

- а) семянка,
- б) листовка,
- в) зерновка,
- г) многолистовка,
- д) *многоорешек*.

2. Формула цветка * $K_4 C_4 A_{6G(2)}$ характерна для:

- а) горошка,
- б) чесночницы,
- в) капусты,
- г) тюльпана,
- д) ландыша

3. Формула цветка * $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$ характерна для:

- а) горошка,
- б) чесночницы,
- в) капусты,
- г) тюльпана,
- д) ландыша

4. Однодольные:

- а) сложноцветные,
- б) розоцветные,
- в) злаки,
- г) крестоцветные,
- д) лилейные

5. К семейству Пасленовые относятся:

- А) картофель, пастушья сумка,
- Б) капуста, паслен сладко-горький,
- В) томат, тыква,
- Г) картофель, томат.

СЕМЕСТР 5

1. При максимальном насыщении клетки водой ее

- 1) водный потенциал меньше нуля
- 2) водный потенциал равен нулю
- 3) водный потенциал больше нуля
- 4) осмотический потенциал равен потенциалу давления
- 5) осмотический потенциал равен водному потенциалу
- 6) потенциал давления равен нулю

2. Установите соответствие

Структурная часть растительной клетки	Выполняемая функция
1. вакуоль	а) синтез белка
2. митохондрии	б) хранение наследственной информации
3. хлоропласты	в) энергетические станции клетки
4. рибосомы	г) процесс фотосинтеза
5. плазмалемма	д) регуляция поступления веществ в клетку
6. ядро	е) определяет осмотическое поглощение воды

3. Заполните пропуски в тексте

1. Поверхностная одинарная мембрана клетки это
2. Интегральные мембранные белки, представляющие канал через мембрану для проникновения воды — это
3. Силу набухания обозначают термином матричный
4. Направление передвижения воды определяет потенциал.
5. Осмотический потенциал любого раствора проявляется только в условиях осмотической системы: раствор — мембрана — растворитель.

4. Доказательствами существования активного механизма поступления ионов в растительную клетку являются:

- 1) торможение под влиянием дыхательных ядов
- 2) движение ионов по градиенту концентрации
- 3) движение ионов против градиента концентрации
- 4) ускорение движения ионов после введения АТФ
- 5) ускорение процесса под действием хлорамфеникола (ингибитора синтеза белка)

5. Основные двигатели водного тока в растении:

- 1) транспирация
- 2) корневое давление
- 3) электрогенный насос
- 4) электронейтральный насос
- 5) пассивные переносчики
- 6) активные переносчики

1. Растительная клетка отличается от животной

- 1) наличием пластид
- 2) отсутствием пластид
- 3) наличием митохондрий

- 4) наличием вакуолей
- 5) наличием плотной целлюлозной оболочки
- 6) отсутствием митохондрий

2. Водный потенциал клетки уменьшается (становится более отрицательным)

- 1) при повышении концентрации клеточного сока
- 2) при насыщении клеток водой
- 3) при переходе клетки в состояние плазмолиза
- 4) при переходе клетки в состояние циторриза
- 5) при превращении сахара в крахмал
- 6) при уменьшении концентрации клеточного сока

3. Установите соответствие

Термин	Определение
1.плазмолиз	а) напряженное состояние клетки
2.тургор	б) отхождение цитоплазмы от клеточной оболочки
3.осмос	в) показатель концентрации растворенных веществ
4.водный потенциал	г) химический потенциал воды
5.осмотический потенциал	д) диффузия воды через полупроницаемую мембрану

4. Установите последовательность процессов при фотоактивном механизме, приводящем к открытию устьиц:

- 1) распад крахмала
- 2) фотосинтез в замыкающих клетках
- 3) уменьшение содержания CO₂
- 4) поступление воды в замыкающие клетки
- 5) увеличение содержания сахаров
- 6) снижение водного потенциала в замыкающих клетках
- 7) повышение pH
- 8) повышение концентрации клеточного сока
- 9) открытие устьиц

5. Установите соответствие:

Часть растения	Содержание золы(в %)
1.древесина	а)15
2.семена	б) 5

3.стебли	в)1
4.корни	г)3
5.листья	

1. Доказательствами симбиотрофной гипотезы происхождения хлоропластов от фотосинтезирующих прокариотных клеток являются

- 1) наличие собственной ДНК
- 2) кольцевой тип строения ДНК
- 3) хлоропластные рибосомы 70 Стипа, характерного для прокариот
- 4) наличие высокоразвитой сложной системы мембран
- 5) наличие двумембранной оболочки
- 6) связь внутренней мембраны оболочки хлоропласта с мембранами его тилакоидов

2. Заполните пропуски в тексте

1. Из теории фотоэффекта А. Эйнштейна следует, что интенсивность любой фотохимической реакции определяется не количеством поглощенной энергии, а числом поглощенных.....
2.—это поглощение кислорода и выделение углекислого газа на свету с использованием продуктов цикла Кальвина
3.—это процесс светозависимого разложения воды при фотосинтезе

3. Составьте определение понятия «фотосинтез» (выберите из «библиотеки» нужные слова и расположите их в логической последовательности)

Фотосинтез- это

1	а)разложение	б)процесс	в)синтез
2	а)превращения	б)обмена	в)регуляции
3	а)ядерной	б)земной	в)солнечной
4	а)энергии	б)силы	в)радиации
5	а)в химическую	б)биологическую	в)физическую

4. Зеленый лист на свету при температуре 25⁰С интенсивно поглощал СО₂., а при повышении температуры до 40⁰С начал его выделять, так как

- 1) интенсивность фотосинтеза усиливается
- 2) ослабевает
- 3) интенсивность дыхания усиливается
- 4) ослабевает

- 5) проницаемость мембран для дыхательных субстратов возрастает
- 6) уменьшается

5. Для аэробной фазы дыхания характерно

- 1) локализована в цитоплазме
- 2) локализована в митохондриях
- 3) требует кислорода
- 4) кислород не требуется
- 5) образуется 30 молекул АТФ
- 6) образуется 38 молекул АТФ

1. Для темновых реакций фотосинтеза характерно:

- 1) нужна темнота
- 2) происходят как на свету, так и в темноте
- 3) зависят от температуры
- 4) не зависят от температуры
- 5) происходят в строме хлоропласта
- 6) происходят в тилакоидах хлоропласта

2. Заполните пропуски в тексте

1. Хлорофилл обладает флуоресценцией
- 2.....- это совокупность светособирающего комплекса, фотохимического реакционного центра и переносчиков электронов
- 3.....- интенсивность фотосинтеза в различных участках солнечного спектра

3. Установите соответствие:

Пигменты фотосинтеза	Максимумы поглощаемых лучей
1. Хлорофилл а	А) 429 и 660 нм
2. Хлорофилл в	Б) 550-615 нм
3. β-каротин	В) 482-452 нм
4. Фикокситрин	Г) 495-565 нм
5. фикоцианин	Д) 453-642 нм

4. Установите последовательность реакций гликолиза:

- 1) глюкоза + АТФ → глюкоза – 6 фосфат + АДФ
- 2) фруктоза- 6- фосфат + АТФ → фруктоза-1-6-дифосфат + АДФ
- 3) глюкозо-6 фосфат → фруктозо-6-фосфат
- 4) фруктозо-1,6- дифосфат → ФДА + ФГА
- 5) ФГА → 1,3-ди ФГК

- 6) 1,3-ди ФГК → 3-ФГК
- 7) ФЕП → ПВК
- 8) 3-ФГК → 2-ФГК
- 9) 2-ФГК → ФЕП

5. Для фитогормонов характерно:

- 1) действуют в сравнительно высоких концентрациях
- 2) оказывают влияние в очень низких концентрациях
- 3) образуются в определенных органах растения
- 4) возникают во всех клетках
- 5) регулируют рост тех клеток, где образовались
- 6) регулируют физиологические процессы в других органах

СЕМЕСТР 6

1. Причины снижения интенсивности фотосинтеза в полдень в засушливых районах:

- 1) усиление интенсивности дыхания
- 2) ослабление интенсивности дыхания
- 3) ускорение оттока ассимилятов из листьев
- 4) замедление оттока ассимилятов из листьев
- 5) снижение содержания воды в листьях
- 6) снижение содержания CO_2 в листьях

2. Заполните пропуски в тексте

1. Тимирязев К.А. показал, что наиболее интенсивное усвоение углекислого газа наблюдается в лучах
2.- это красные и синие пигменты цианобактерий и некоторых водорослей
3.- это проростки, выросшие в темноте

3. Установите соответствие:

Функциональные процессы фотосинтеза	Признак
1. фотолиз воды	а) выделение кислорода
2. нециклическое фосфорилирование	б) участие одной фотосистемы
3. перенос протонов	в) восстановление НАДФН ₂
4. циклическое фосфорилирование	г) создание μH^+
5. темновая фаза	д) синтез углеводов

4. При недостатке воды резко тормозится рост растений, так как:

- 1) тормозится первая фаза роста клеток;

- 2) тормозится вторая фаза роста клеток;
- 3) тормозится третья фаза роста клеток;
- 4) ослабляется интенсивность фотосинтеза;
- 5) усиливается интенсивность дыхания

5. Установите последовательность расположения переносчиков в дыхательной электронно-транспортной цепи:

- 1) O₂
- 2) НАД
- 3) цитохром в
- 4) цитохром с
- 5) цитохром aa₃
- 6) кофермент Q
- 7) железосерные белки
- 8) ФАД

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов
удовлетворительно	40 – 59 % правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40% правильных ответов

5.1.10 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

СЕМЕСТР 5

Тема. Физиология растительной клетки

Занятие 1. Обнаружение запасных сахаров в растительном материале.

1. Какие сахара называются редуцирующими, а какие нередуцирующими?
2. Какой реакцией можно установить наличие редуцирующих сахаров?
3. Экспериментально установлено, что основной транспортной формой углеводов в растениях является сахароза. Подумайте, какое отличие этого углевода от редуцирующих сахаров дает ему преимущество в этой функции?

Занятие 2. Обнаружение запасных питательных веществ с помощью гистохимических реакций.

1. Какие запасные вещества откладываются в растительных клетках?
2. Каким реактивом можно обнаружить белок в растении?

Занятие 3. Обнаружение амилазы в прорастающих семенах.

1. Как объяснить отсутствие синего окрашивания на крахмальной пластинке под действием йода в тех местах, на которых находились срезы зерновок?
2. Одинаковое ли действие оказали на пластинку проросшие и непроросшие зерновки? Чем это можно объяснить?
3. Почему появляется сладкий вкус у подмороженных клубней картофеля? Можно ли вернуть им прежний вкус, как это сделать?
4. В семенах каких растений более высокая активность амилазы – пшеницы или гороха?
5. Каково происхождение и значение растворимых сахаров в период весеннего сокодвижения в пасоке древесных растений?

Занятие 4. Кислотный гидролиз крахмала. Получение шкалы гидролиза крахмала.

1. Объясните корень слова «солод» исходя из изменения состава семян под действием амилазы при их прорастании.
2. Почему активный фермент амилазы получают из проросших семян?

Занятие 5. Влияние t и pH среды на активность β -фруктофуранозидазы.

1. Поясните, одинаковой ли будет активность фермента β -фруктофуранозидазы у находящихся в состоянии покоя и прорастающих корней сахарной свеклы.
2. В свежих корнях сахарной свеклы почти нет редуцирующих сахаров, а в помятых их очень много. Чем и как это можно объяснить?

Занятие 6. Действие сахаров на цитоплазму при замораживании.

1. Как можно проверить жизнеспособность клеток?
2. Как можно повысить морозоустойчивость растений?

Занятие 7. Проницаемость живой и мертвой цитоплазмы для веществ клеточного сока.

1. Пропускает ли живая цитоплазма вещества клеточного сока?
2. Как влияют на проницаемость цитоплазмы кипячение и ядовитые вещества?
3. Чем объясняется различная скорость окрашивания жидкости в разных вариантах опыта?

Тема. Водный обмен

Занятие 8. Явления плазмолиза и деплазмолиза.

1. Какой процесс называется плазмолизом?
2. В каких растворах наблюдается плазмолиз?
3. Чем заполнено пространство между клеточной оболочкой и плазмолизированным протопластом?
4. Биологические мембраны обладают одновременно избирательной проницаемостью и полупроницаемостью. Каково различие между этими свойствами, и с каким из них связано возникновение осмоса?
5. Какой процесс называется деплазмолизом?
6. На каком основании плазмолиз клеток используют для диагностики степени повреждения растений под действием неблагоприятных факторов среды/холода, мороза, засухи, жары и др.?

Занятие 9. Определение величины осмотического потенциала в клетках растительной ткани плазмолитическим методом.

1. На чем основан плазмолитический метод?

2. Два образца одной и той же ткани поместили в 1М раствор сахарозы и 1М раствор NaCl. В каком из растворов будет наблюдаться более сильный плазмолиз клеток?

Занятие 10. Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев весовым методом.

1. Что называется интенсивностью транспирации?
2. От каких факторов зависит изменение интенсивности транспирации?
3. Сколько воды испарит растение за 5 минут, если интенсивность транспирации его $120 \text{ г/м}^2 \times \text{ч}$, а площадь листьев 240 см^2 .

Тема. Фотосинтез.

Занятие 11. Обнаружение пигментов в листьях и изучение их химических свойств

1. К какому классу органических соединений относится хлорофилл?
2. Назовите продукты омыления хлорофилла и определите, который из них обладает зеленой окраской.
3. На основании осенней окраски листьев определите, какие из пигментов листа более устойчивы к разрушению мембранной структуры?
4. Чем определяется зеленая окраска хлорофилла?
5. то такое феофитин?

Занятие 12. Влияние внешних условий на интенсивность фотосинтеза водного растения.

1. Как зависит фотосинтез от интенсивности света?
2. В каких лучах будет наблюдаться более быстрое поглощение света?
3. Веточка элодеи была погружена в воду и освещена сначала красным, а затем синим светом той же интенсивности. В каких лучах будет быстрее выделяться пузырьки O_2 ?
4. Зеленый лист на свету при температуре $+25^\circ\text{C}$ интенсивно поглощал CO_2 , а при повышении температуры до $+40^\circ\text{C}$ начал интенсивно выделять CO_2 . Почему?
5. Как объяснить отмирание нижних ветвей деревьев в сомкнутом насаждении?

Тема. Корневое питание растений.

Занятие 13. Определение содержания золы в различных частях растения.

1. От каких факторов зависит содержание зольных элементов в разных растениях и в разных частях одного и того же растения?
2. Одинаковым ли будет содержание зольных элементов в старых и молодых листьях?

Занятие 14. Микрохимический анализ золы.

1. В какой форме содержатся элементы, обнаруженные в живой клетке?
2. На чем основан микрохимический анализ золы?
3. Какие минеральные элементы являются незаменимыми?

СЕМЕСТР 6

Занятие 15. Определение интенсивности дыхания семян

1. Какие внешние и внутренние факторы влияют на интенсивность дыхания?
2. В чем состоит главное функциональное значение дыхания?
3. Можно ли выделение CO_2 и поглощение O_2 называть процессом дыхания растений?

4. В две колбы поместили по 1 г растертых семян клещевины и налили одинаковое количество воды, после чего содержимое одной из колб прокипятили. Через некоторое время было проведено титрование щелочью. На титрование какой колбы пойдет больше щелочи и почему?
5. Объясните почему интенсивность дыхания растений резко возрастает при увеличении содержания O_2 от 1 до 5-6%, а при дальнейшем повышении содержание O_2 почти не изменяется?
6. Почему интенсивность дыхания клубней картофеля резко повышается при понижении температуры от 3 до $-1^{\circ}C$?

Занятие 16. Определение величины дыхательного коэффициента

1. Каких растений в природе больше (по числу видов) - с крахмальными или маслянистыми семенами? Дайте объяснение этой закономерности.
2. Как объяснить различную величину ДК прорастающих маслянистых и крахмалистых семян?
3. В сухих семенах клещевины нет крахмала, а в проростках, выращенных в темноте, это вещество содержится в значительных количествах. Каково происхождение этого крахмала?
4. Произведите расчет величины ДК при полном окислении жирной кислоты триолеина $C_{57}H_{104}O_6$ и щавелевой кислоты $C_2H_2O_4$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проводит анализ погрешностей.
хорошо	выставляется студенту, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено 2-3 недочета или не более одной не грубой ошибки и одного недочета
удовлетворительно	выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки
неудовлетворительно	выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

СЕМЕСТР 3

1. Уровни морфологической организации и варианты структур водорослей (на конкретных примерах).

СЕМЕСТР 5

1. Строение растительной клетки
2. Фотофизический этап фотосинтеза. Строение и функционирование светособирающего комплекса
3. С3 и С4-растения, их анатомические и физиологические различия. Фотосинтетическая и хозяйственная продуктивность С3 и С4растений (сравнительный анализ).

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

СЕМЕСТР 1

1. Общая организация типичной растительной клетки
2. Отличия растительной клетки от клеток животных. Связь этих отличий с типом обмена веществ.
3. Цитоплазма: химический состав, субмикроскопическая структура, физические свойства.
4. Органеллы клетки, ограниченные одной мембраной. Взаимосвязи мембранных структур протопласта.
5. Органеллы клетки, ограниченные двумя мембранами. Митохондрии, их структура и функции.
6. Общая характеристика пластид: типы, пигменты, функции. Строение хлоропласта.
7. Онтогенез и взаимопревращение пластид. Эволюционное происхождение пластид.
8. Ядро растительной клетки: структура, химический состав, выполняемые функции.
9. Общая характеристика оболочки растительной клетки. Химический состав и молекулярная организация.
10. Биологическая роль клеточной оболочки. Передвижение веществ через оболочку. Понятие об апопласте.
11. Формирование первичной оболочки клетки при цитокинезе. Плазмодесмы и поровые поля. Понятие о симпласте.
12. Вторичная оболочка растительной клетки: состав, текстура, физические свойства. Поры, их типы. Вторичные изменения химического состава оболочек.
13. Вакуоли. Состав клеточного сока. Многообразие функций вакуолей.
14. Запасные вещества клетки и эргастические включения.
15. Меристемы: особенности цитологического и гистологического строения. Принципы классификаций меристем.
16. Инициальные клетки меристем и их производные. Зональность верхушечных меристем. Направление деления клеток. Понятие о гистогенах, первичных и вторичных тканях.
17. Эпидерма: элементы, входящие в ее состав, функции. Структура и функции основных клеток эпидермы.
18. Устьичный аппарат: элементы, входящие в его состав. Типы устьичного аппарата.
19. Трихомы: типы и выполняемые функции. Эмергенцы.
20. Ризодерма. Ее формирование, строение, деятельность.
21. Перидерма: образование, строение, биологическое значение. Чечевички.
22. Кorka: образование, типы, значение.
23. Общая характеристика проводящих тканей: типы, состав, формирование, функции. Общие черты ксилемы и флоэмы.

24. Типы ситовидных элементов флоэмы: возникновение, строение, функции.
25. Трахеальные элементы ксилемы: их типы, развитие, строение. Представление об эволюции трахеальных элементов.
26. Проводящие пучки: их типы и размещение в теле растений.
27. Механические ткани: типы, размещение в теле растений, значение. Особенности колленхимы, ее виды.
28. Склеренхима: волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение растительных волокон.
29. Всасывающие ткани: ризодерма, веламен, всасывающий слой щитка в зародышах злаков, гаустории, гидропоты.
30. Запасающие ткани. Строение и функции, типы запасных веществ.
31. Общая характеристика выделительных тканей. Наружные и внутренние выделительные ткани.
32. Аэренхима: строение, биологическое значение. Функции межклетников.
33. Ассимиляционные ткани: строение, функции, размещение в теле растений.
34. Экзодерма и эндодерма, как ткани, регулирующие прохождение веществ.
35. Методика приготовления временного препарата.
36. Виды увеличений. Рабочее расстояние при работе с микроскопом.

СЕМЕСТР 3

1. Размножение водорослей. Варианты циклов воспроизведения (без смены поколений, сменой поколений).
2. Экологические группы водорослей.
3. Принципы классификации водорослей. Основные отделы. Пигментные группы, разнообразие хлоропластов.
4. Происхождение водорослей. Родственные связи с другими организмами.
5. Синие-зеленые водоросли. Морфологическая организация, строение клетки, группы пигментов, продукты запаса. Размножение. Значение.
6. Порядок Вольвоксовые. Колониальные и ценобиальные формы.
7. Порядок Хламидомонадовые. Эволюция полового размножения.
8. Порядок Полиблефаридовые. Черты древней организации.
9. Класс Протококковые – узловой таксон в эволюции Зеленых водорослей.
10. Класс Сифоновые. Общая характеристика, особенности строения таллома. Размножение.
11. Порядок Улотриксые. Представители, особенности размножения, варианты циклов развития.
12. Проблема происхождения и эволюции Зеленых водорослей. Филогенетические взаимоотношения Зеленых водорослей с другими организмами.
13. Харовые водоросли. Экология, распространение, морфология, размножение, происхождение.
14. Диатомовые водоросли. Принципы классификации. Уровни морфологической организации, строение клетки. Приспособления к донному и планктонному образу жизни.
15. Класс Пеннатные диатомеи. Особенности строения, размножения. Значение.
16. Отдел Красные водоросли. Строение клетки, пигменты. Запасные вещества, типы таллома. Хроматическая адаптация красных. Распространение, значение.

17. Отдел Красные водоросли. Классификация. Варианты циклов воспроизведения (на конкретных примерах).
18. Бурые водоросли. Экология, распространение. Строение клетки, варианты строения таллома, способы нарастания. Значение.
19. Порядок Эктокарповые. Общая характеристика, особенности размножения, представители.
20. Порядок Фукусовые. Представители, особенности цикла воспроизведения.
21. Порядки Кутлериевые и Ламинариевые. Черты сходства и отличия.
22. Понятие о лишайниках. Жизненные формы, анатомическое строение слоевища лишайников.
23. Взаимоотношения фико – и микобионта в лишайнике.
24. Размножение лишайников. Принципы классификации. Значение. Лихеноиндикация.
25. Грибы. Клетка, вегетативное тело, типы мицелия, его видоизменения. Способы питания. Роль грибов в жизни биоценозов и в жизни человека. Охрана грибных организмов.
26. Фитопатогенные представители класса Хитридиевые. Особенности строения, размножение. Меры борьбы.
27. Порядок Сапролегниевые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, в жизнедеятельности человека.
28. Класс Зигомицеты. Общая характеристика. Эволюция спорообразования у зигомицетов.
29. Порядок Мукоровые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, жизнедеятельности человека.
30. Аскомицеты. Типы плодовых тел, способы их образования, типы сумок (на конкретных примерах).
31. Порядок Эндомицетовые. Общая характеристика дрожжевых грибов. Особенности размножения, представители, значение в природе и в жизнедеятельности человека.
32. Порядок Спорыньевые. Приспособления к паразитизму. Значение.
33. Класс Базидиомицеты. Развитие базидий, их классификация, способы образования дикарионов, строение плодовых тел.
34. Методика гербаризации растений.
35. Оформление гербарной этикетки и систематического положения видов растений.
36. Порядок Ржавчинные. Морфологические особенности. Размножение, способы заражения. Разнохозяйственные и однохозяйственные, полные, неполные формы развития. Меры борьбы.
37. Порядок Головневые. Цикл воспроизведения. Приспособления к паразитическому образу жизни.
38. Группа порядков Гастеромицеты. Строение плодового тела. Приспособление к распространению базидиоспор. Экология. Географическая приуроченность.
39. Несовершенные грибы. Общая характеристика, особенности размножения, представители.

СЕМЕСТР 5

1. Осмос. Понятия водного и осмотического потенциалов, их взаимосвязь. Потенциал давления. Явления плазмолиза и циттолиза. Потенциал набухания.
2. Роль воды в растениях. Поступление воды в растительную клетку и факторы, влияющие на этот процесс.
3. Транспирация и ее функциональное значение.
4. Виды транспирации и ее основные этапы. Явление краевой диффузии.
5. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию. Суточный ход транспирации.
6. Регуляция деятельности устьичного аппарата. Основные теории механизмов фотоактивных движений устьиц. Роль абсцизовой кислоты в функционировании устьичного аппарата.
7. Фотосинтез и его значение. Доказательства происхождения продуктов фотосинтеза.
8. Хлоропласты, их строение, химический состав и функции
9. Хлорофилл, его структура и функциональное значение.
10. Каротиноиды и их роль в фотосинтезе.
11. Энергетика фотосинтеза. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза (работы К.А.Тимирязева). Спектры действия и поглощения. Способы дезактивации хлорофилла.
12. Фотохимические реакции фотосинтеза (работы Д.Арнона). Эффект Эмерсона. ФС-1 и ФС-2, их структура и функции.
13. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирования. Фотолиз воды.
14. Фотосинтетический механизм синтеза АТФ (хемиосмотическая теория Митчелла). Фотосинтетический коэффициент.
15. Темновая фаза фотосинтеза (С3-фотосинтез).
16. С4-фотосинтез (Путь Хетча-Слэка-Карпилова).
17. САМ-фотосинтез.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

СЕМЕСТР 2

1. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений, его биологическое значение.
2. Сложные соцветия: общая характеристика, основные типы.

СЕМЕСТР 4

1. Основные этапы развития ботаники.
2. Харовые водоросли. Экология, распространение, морфология, размножение, происхождение.
3. Проблема происхождения и эволюция грибов.
4. Порядок Агариковые. Общая характеристика, особенности размножения, представители, значение.

Высшие растения

1. Порядок Маршанциевые. Особенности цикла развития на примере Маршанции изменчивой
2. Сем. Сосновые. Географическое распространение, экология, морфолого-биологические особенности. Основные представители во флоре Нижегородской области
3. Сем. Злаковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области

СЕМЕСТР 6

1. Физиология растений и ее место в системе наук. Задачи физиологии растений и ее основные направления. Методы изучения и значение ф/р для с/х
2. Темновая фаза фотосинтеза (СЗ-фотосинтез).
3. Основные этапы поступления ионов в растительную клетку. Переносчики ионов. Электронейтральные и электрогенные насосы. H^+ -насос и его роль в перемещении ионов. Вторичный активный транспорт. Котранспорт. Симпорт и антипорт.
4. Дыхание и его сущность. Работы В.И.Палладина и А.Н.Баха. Основные пути дыхательного обмена (краткая характеристика). Дыхательный коэффициент. Значение дыхания для растений и его связь с другими процессами.
5. Морозоустойчивость растений. Зимостойкость. Основные фазы закаливания растений (работы Н.А.Максимова и И.И.Туманова).
6. Физиология цветения растений. Гормональная концепция цветения (исследования М.Х. Чайлахяна). Детерминация пола.
7. Развитие плодов.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

СЕМЕСТР 2

1. Содержание ботаники. Основные разделы ботаники. Направления и методы морфологии растений.
2. Растительный мир, как составная часть биосферы Земли. Разнообразие растений, автотрофы, гетеротрофы, симбиотрофы и их роль в круговороте веществ и преобразовании энергии на Земле.
3. Царства живого мира. Прокариоты и эукариоты. Уровни морфологической организации растений.
4. Низшие и высшие растения. Основные признаки их отличия.
5. Краткий очерк истории развития ботаники. Место ботаники в системе биологических наук и общеобразовательное значение ботаники.

6. История изучения клеточного строения растений. Развитие представления о клетке в связи с совершенствованием методов исследования.
7. Клеточная теория строения, ее недостатки и значение.
8. Общая организация типичной растительной клетки. Отличия растительной клетки от клеток животных. Связь этих отличий с типом обмена веществ.
9. Цитоплазма: химический состав, субмикроскопическая структура, физические свойства.
10. Органеллы клетки, ограниченные одной мембраной. Взаимосвязи мембранных структур протопласта.
11. Органеллы клетки, ограниченные двумя мембранами. Митохондрии, их структура и функции.
12. Общая характеристика пластид: типы, пигменты, функции. Строение хлоропласта.
13. Онтогенез и взаимопревращение пластид. Эволюционное происхождение пластид.
14. Ядро растительной клетки: структура, химический состав, выполняемые функции.
15. Митоз. Фазы митоза. Биологическое значение митоза
16. Мейоз. Фазы мейоза. Биологическое значение мейоза, отличие от митоза.
17. Онтогенез клетки. Фазы развития растительных клеток.
18. Форма и величина клеток в теле растений, их разнообразие в связи с дифференциацией и специализацией тканей.
19. Общая характеристика оболочки растительной клетки. Химический состав и молекулярная организация.
20. Биологическая роль клеточной оболочки. Передвижение веществ через оболочку. Понятие об апопласте.
21. Формирование первичной оболочки клетки при цитокинезе. Плазмодесмы и поровые поля. Понятие о симпласте.
22. Вторичная оболочка растительной клетки: состав, текстура, физические свойства. Поры, их типы. Вторичные изменения химического состава оболочек.
23. Вакуоли. Состав клеточного сока. Многообразие функций вакуолей.
24. Запасные вещества клетки и эргастические включения.
25. Меристемы: особенности цитологического и гистологического строения. Принципы классификаций меристем.
26. Инициальные клетки меристем и их производные. Зональность верхушечных меристем. Направление деления клеток. Понятие о гистогенах, первичных и вторичных тканях.
27. Эпидерма: элементы, входящие в ее состав, функции. Структура и функции основных клеток эпидермы.
28. Устьичный аппарат: элементы, входящие в его состав. Типы устьичного аппарата.
29. Трихомы: типы и выполняемые функции. Эмергенцы.
30. Ризодерма. Ее формирование, строение, деятельность.
31. Перидерма: образование, строение, биологическое значение. Чечевички.
32. Кorka: образование, типы, значение.
33. Общая характеристика проводящих тканей: типы, состав, формирование, функции. Общие черты ксилемы и флоэмы.
34. Типы ситовидных элементов флоэмы: возникновение, строение, функции.

35. Трахеальные элементы ксилемы: их типы, развитие, строение. Представление об эволюции трахеальных элементов.
36. Проводящие пучки: их типы и размещение в теле растений.
37. Механические ткани: типы, размещение в теле растений, значение. Особенности колленхимы, ее виды.
38. Склеренхима: волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение растительных волокон.
39. Всасывающие ткани: ризодерма, веламен, всасывающий слой щитка в зародышах злаков, гаустории, гидропоты.
40. Запасающие ткани. Строение и функции, типы запасных веществ.
41. Общая характеристика выделительных тканей. Наружные и внутренние выделительные ткани.
42. Аэренхима: строение, биологическое значение. Функции межклетников.
43. Ассимиляционные ткани: строение, функции, размещение в теле растений.
44. Экзодерма и эндодерма, как ткани, регулирующие прохождение веществ.
45. Корень: определение, развитие, функции. Рост и ветвление корня. Верхушечные меристемы.
46. Эволюционное происхождение корня. Зоны молодого корневого окончания.
47. Первичное анатомическое строение корня.
48. Вторичное анатомическое строение корня.
49. Корневые системы. Морфологическая природа корней в корневых системах, дифференциация и специализация корней в корневых системах.
50. Типы корневых систем по способу образования, морфологическим особенностям, размещению корней в почве. Методы изучения корневых систем.
51. Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм.
52. Морфологические типы семян по соотношению зародыша и внезародышевых запасных тканей.
53. Покой семян и его типы. Условия прорастания семян.
54. Надземное и подземное прорастание семян.
55. Типы семян по скорости прорастания и сохранению всхожести.
56. Плоды и семена: значение в жизни человека. Способы распространения плодов в природе. Значение различных способов распространения плодов.
57. Воспроизведение и размножение растений. Бесполое и половое размножение и их принципиальное отличие.
58. Понятие о половом процессе, его значение и распространение. Виды полового процесса. Половые органы растений.
59. Двойное оплодотворение у цветковых растений.
60. Разнообразие форм вегетативного размножения цветковых растений.
61. Общее представление об экологических группах и жизненных формах растений. Экологические группы растений по отношению к влаге.
62. Система жизненных форм по Раункиеру.
63. Жизненные формы растений: древесные, полудревесные, травянистые растения, растения-подушки, стланцы, лианы. Классификация жизненных форм трав по подземным органам.
64. Генетическая классификация плодов. Апокарпные и ценокарпные плоды.

65. Образование семени у цветковых растений. Формирование зародыша и эндосперма. Развитие плода.
66. Плоды: определение, строение околоплодника, способы вскрывания, функции плодов.
67. Стебель – ось побега. Основные функции стебля.
68. Общая характеристика побега. Метамерность побега. Апекс побега и его органообразующая деятельность.
69. Метаморфозы побегов и их частей. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе растений.
70. Понятие о почке. Заложение листьев и боковых побегов. Пластохрон. Развертывание побега из почки.
71. Развитие листа. Внутрипочечная и внепочечная фазы развития листа. Длительность жизни листьев. Листопад, его механизм и значение.
72. Понятие о годичных и элементарных побегах. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста. Смена форм роста одного и того же побега.
73. Ветвление и нарастание побегов. Интенсивность ветвления: акротония, мезотония, базитония.
74. Лист – боковой орган побега. Морфологическое строение листа. Разнообразие форм листьев. Гетерофилия и анизотрофия.
75. Анатомическое строение зеленого листа на примере мезофитов. Изменчивость анатомической структуры листа в зависимости от экологических условий.
76. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Диаграммы и формулы листорасположения.
77. Первичное анатомическое строение стебля двудольного растения.
78. Анатомическое строение стебля древесного растения.
79. Самоопыление цветковых растений. Приспособления к защите от самоопыления. Биологическое значение самоопыления. Клейстогамия.
80. Разнообразие приспособлений цветков к опылению насекомыми. Специализация цветков. Гидрогамия, анемогамия.
81. Цветок: определение, происхождение и расположение частей цветка. Типы симметрии цветка.
82. Строение цветка и его функции. Строение околоцветника. Формула и диаграмма цветка. Разнообразие цветков по форме околоцветника.
83. Андроцей. Общая характеристика. Строение тычинки, ее происхождение. Развитие пыльника, его строение. Микроспорангий, археспорий и микрогаметогенез.
84. Гинецей цветка покрытосеменных растений: плодolistик и его происхождение, пестик. Апокарпный и ценокарпный тип гинецея. Основные направления эволюции гинецея.
85. Строение и типы семязачатков. Развитие семязачатка и мегаспорогенез. Зародышевый мешок и его развитие.
86. Основные направления эволюции цветка. Разнообразие цветков в природе.
87. Важнейшие морфологические признаки соцветий. Соцветия фрондозные и брактеозные, открытые и закрытые, ботрические и цимозные, простые и сложные.
88. Простые соцветия: характеристика и основные типы.

СЕМЕСТР 4

1. Современная система органического мира. Принципы построения филогенетических систем.
2. Понятие о таксономических категориях. Вид, как основная таксономическая единица. Бинарная номенклатура К.Линнея
3. Традиционные и современные методы систематики растений. Бактерии. Общая характеристика. Способы передачи наследственной информации. Значение в природе и в жизни человека.
4. Размножение водорослей. Варианты циклов воспроизведения (без смены поколений, со сменой поколений).
5. Уровни морфологической организации и варианты структур водорослей (на конкретных примерах).
6. Экологические группы водорослей.
7. Принципы классификации водорослей. Основные отделы. Пигментные группы, разнообразие хлоропластов.
8. Происхождение водорослей. Родственные связи с другими организмами.
9. Сине-зеленые водоросли. Морфологическая организация, строение клетки, группы пигментов, продукты запаса. Размножение. Значение.
10. Порядок Вольвоксовые. Колониальные и ценобиальные формы.
11. Порядок Хламидомонадовые. Эволюция полового размножения.
12. Порядок Полиблефаридовые. Черты древней организации.
13. Класс Протококковые – узловой таксон в эволюции Зеленых водорослей.
14. Класс Сифоновые. Общая характеристика, особенности строения таллома. Размножение.
15. Порядок Улотриковые. Представители, особенности размножения, варианты циклов развития.
16. Проблема происхождения и эволюции Зеленых водорослей. Филогенетические взаимоотношения Зеленых водорослей с другими организмами.
17. Диадомовые водоросли. Принципы классификации. Уровни морфологической организации, строение клетки. Приспособления к донному и планктонному образу жизни.
18. Класс Пеннатные диатомеи. Особенности строения, размножения. Значение.
19. Отдел Красные водоросли. Строение клетки, пигменты. Запасные вещества, типы таллома. Хроматическая адаптация красных. Распространение, значение.
20. Отдел Красные водоросли. Классификация. Варианты циклов воспроизведения (на конкретных примерах).
21. Бурые водоросли. Экология, распространение. Строение клетки, варианты строения таллома, способы нарастания. Значение.
22. Порядок Эктокарповые. Общая характеристика, особенности размножения, представители.
23. Порядок Фукусовые. Представители, особенности цикла воспроизведения.
24. Порядки Кутлериевые и Ламинариевые. Черты сходства и отличия.
25. Понятие о лишайниках. Жизненные формы, анатомическое строение слоевища лишайников.
26. Взаимоотношения фико – и микобионта в лишайнике.

27. Размножение лишайников. Принципы классификации. Значение. Лихеноиндикация.
28. Грибы. Клетка, вегетативное тело, типы мицелия, его видоизменения. Способы питания. Роль грибов в жизни биоценозов и в жизни человека. Охрана грибных организмов.
29. Сапротрофные миксомицеты. Строение, образ жизни, питание. Цикл воспроизведения.
30. Паразитные миксомицеты. Цикл воспроизведения. Меры борьбы.
31. Эволюционные тенденции полового размножения грибов.
32. Эволюция бесполого размножения у грибов.
33. Фитопатогенные представители класса Хитридиевые. Особенности строения, размножение. Меры борьбы.
34. Порядок Сапролегниевые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, в жизнедеятельности человека.
35. Класс Зигомицеты. Общая характеристика. Эволюция спорообразования у зигомицетов.
36. Порядок Мукоровые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, жизнедеятельности человека.
37. Аскомицеты. Типы плодовых тел, способы их образования, типы сумок (ни конкретных примерах).
38. Порядок Эризифовые. Общая характеристика, особенности размножения, приспособления к паразитизму. Меры борьбы.
39. Порядок Эндомицетовые. Общая характеристика дрожжевых грибов. Особенности размножения, представители, значение в природе и в жизнедеятельности человека.
40. Порядок Спорыньевые. Приспособления к паразитизму. Значение.
41. Порядок Эуроциевые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека.
42. Класс Базидиомицеты. Развитие базидий, их классификация, способы образования дикарионов, строение плодовых тел.
43. Порядок Ржавчинные. Морфологические особенности. Размножение, способы заражения. Разнохозяйственные и однохозяйственные, полные, неполные формы развития. Меры борьбы.
44. Порядок Головневые. Цикл воспроизведения. Приспособления к паразитическому образу жизни.
45. Порядок Аффилофоровые. Общая характеристика, особенности строения, размножения, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека.
46. Группа порядков Гастеромицеты. Строение плодового тела. Приспособление к распространению базидиоспор. Экология. Географическая приуроченность.
47. Несовершенные грибы. Общая характеристика, особенности размножения, представители.

Высшие растения

1. Отдел Моховидные. Разнообразие морфологического и анатомического строения гаметофита.
2. Зеленые мхи. Кукушкин лен. Морфолого-биологическая характеристика, цикл развития.

3. Род Сфагнум. Морфолого-биологические особенности, цикл развития.
4. Происхождение Моховидных.
5. Порядок Селагинелловые. Географическое распространение, экология морфолого-биологическая характеристика.
6. Род Плаун. Морфолого-биологические особенности, цикл развития. Представители рода во флоре Нижегородской области.
7. Основные направления эволюции плауновидных.
8. Род Хвощ. Ареал распространения, экология, морфолого-биологические особенности, цикл развития, значение.
9. Основные направления эволюции папоротниковидных.
10. Подкласс Полиподииды. Общая характеристика. Особенности цикла развития на примере Щитовника мужского. Представители п/класса во флоре Нижегородской области.
11. Подкласс Сальвинииды. Общая характеристика, особенности цикла развития.
12. Отдел Голосеменные. Жизненные формы, ветвление побегов. Макрофильная и микрофильная линии эволюции голосеменных.
13. Сем. Сосновые. Особенности цикла развития на примере Сосны обыкновенной.
14. Сравнительная характеристика классов Двудольные и Однодольные в системе цветковых растений.
15. Сем. Буковые. Общая характеристика, представители во флоре Нижегородской области.
16. Сем. Норичниковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
17. Сем. Бурачниковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
18. Сем. Луковые. Общая характеристика.
19. Сем. Зонтичные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
20. Сем. Бобовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
21. Сем. Орхидные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
22. Сем. Ивовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
23. Сем. Осоковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
24. Сем. Маковые. Общая характеристика
25. Сем. Сложноцветные. Общая характеристика, деление на подсемейства. Представители во флоре Нижегородской области.
26. Сем. Губоцветные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
27. Сем. Крестоцветные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
28. Сем. Пасленовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.

29. Сем. Березовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
30. Сем. Мальвовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.
31. Сем. Гвоздичные. Общая характеристика, деление на подсемейства. Явление гинодиэзии и триэзии. Представители во флоре Нижегородской области.
32. Сем. Розовые. Общая характеристика, деление на подсемейства. Представители во флоре Нижегородской области.
33. Сем. Лютиковые. Основные направления эволюции семейства. Представители во флоре Нижегородской области.

СЕМЕСТР 6

1. Клеточная стенка, цитоплазма, их структура и физиологическая роль в растительной клетке. Свойства цитоплазмы.
2. Мембраны, их структура и роль в жизнедеятельности растительной клетки. Субмикроскопические структуры клетки и их функциональное значение
3. Ядро, пластиды, митохондрии и их роль в клетке.
4. Осмос. Понятия водного и осмотического потенциалов, их взаимосвязь. Потенциал давления. Явления плазмолиза и циттолиза. Потенциал набухания
5. Роль воды в растениях. Поступление воды в растительную клетку и факторы, влияющие на этот процесс
6. Транспирация и ее функциональное значение. Виды транспирации и ее основные этапы. Явление краевой диффузии. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию. Суточный ход транспирации
7. Регуляция деятельности устьичного аппарата. Основные теории механизмов фотоактивных движений устьиц. Роль абсцизовой кислоты в функционировании устьичного аппарата.
8. Поглощение и радиальное передвижение воды в корне. Роль симпласта и апопласта в передвижении воды.
9. Основные двигатели водного тока в растении. Плач. Гуттация. Явление адгезии и когезии, их роль в передвижении воды. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление и передвижение воды в растении.
10. Фотосинтез и его значение. Доказательства происхождения продуктов фотосинтеза. Хлоропласты, их строение, химический состав и функции. Онтогенез пластид.
11. Хлорофилл, его структура и функциональное значение. Биосинтез хлорофилла (исследования Т.А. Годнева). Каротиноиды и их роль в фотосинтезе.
12. Энергетика фотосинтеза. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза (работы К.А.Тимирязева). Спектры действия и поглощения. Способы дезактивации хлорофилла.
13. Фотофизический этап фотосинтеза. Строение и функционирование светособирающего комплекса.
14. Фотохимические реакции фотосинтеза (работы Д.Арнона). Эффект Эмерсона. ФС-1 и ФС-2, их структура и функции. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирования. Фотолиз воды.

15. Фотосинтетический механизм синтеза АТФ (хемиосмотическая теория Митчелла). Фотосинтетический коэффициент.
16. С4-фотосинтез (Путь Хетча-Слэка-Карпилова). САМ-фотосинтез.
17. С3 и С4-растения, их анатомические и физиологические различия. Фотосинтетическая и хозяйственная продуктивность С3 и С4 растений (сравнительный анализ).
18. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.
19. Видимый и истинный фотосинтез. Влияние внешних и внутренних условий на фотосинтез. Температурный коэффициент. Компенсационная точка. Суточный ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.
20. Поступление ионов в растительную клетку. Пассивное и активное поглощение. Роль АТФаз в поглощении ионов.
21. Поглощение и радиальное передвижение ионов в корне. Роль симпласта и апопласта в этом процессе.
22. Азотфиксация. Азотфиксирующие микроорганизмы. Клубеньки и их образование. Молекулярный механизм фиксации азота и роль леггемоглобина в этом процессе.
23. Азотное питание растений. Редукция нитратов. Ассимиляция аммиака. Роль амидов в процессах усвоения аммиака (работы Д.Н.Прянишникова). Реутилизация азота в растениях.
24. Передвижение минеральных веществ по растению. Реутилизация ионов.
25. Передвижение органических веществ по растению. Ближний и дальний транспорт. Механизм флоэмного транспорта (теории Мюнха и Курсанова). Влияние внешних и внутренних условий на транспорт органических веществ. Работы А.Л.Курсанова.
26. Рост растений. Основные фазы роста растительной клетки. Кислый рост.
27. Особенности прорастания семян и роль фитогормонов в этом процессе. Необходимые условия для прорастания.
28. Типы роста органов растений. Образование тканей и органов (морфогенез побега и листа).
29. Общие положения дифференциации тканей. Полярность, морфогенетические вещества, поверхностные свойства, неравномерное деление и их роль в дифференциации клеток. Культуры изолированных тканей.
30. Влияние внешних условий на рост. Температурный коэффициент. Термопериодизм. Фотоморфогенез и роль фитохромов в этом процессе. Ростовые корреляции и способность растений к регенерации.
31. Гликолиз, его химизм и энергетика.
32. Окислительное декарбоксилирование. Цикл Кребса.
33. Дыхательная ЭТЦ и ее работа. Характеристика переносчиков ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование.
34. Механизм синтеза АТФ в дыхательном процессе (хемиосмотическая теория Митчелла).
35. Влияние внешних и внутренних условий на дыхание. Температурный коэффициент. Брожение, его типы, химизм и связь с дыханием. Эффект Пастера.
36. Пентозофосфатный цикл и его значение для жизнедеятельности растений.

37. Засуха и ее влияние на растения. Виды засухи. Причины повреждения растений при засухе. Критический период. Временное и глубокое завядания. Коэффициент завядания.
38. Водный обмен различных экологических групп растений. Типы ксерофитов и их физиологические различия. Правило В.Р.Заленского.
39. Засухоустойчивость растений (работы Н.А.Максимова). Повышение засухоустойчивости растений. Жаростойкость. Физиология растений при орошении.
40. Движения растений и их типы. Физиологическая природа движений и роль фитогормонов в этих процессах.
41. Физиологическая природа покоя растений. Типы покоя. Покой семян и почек. Регуляция покоя растений.
42. Ауксины и их физиологическая роль в растениях. Механизм влияния ИУК на рост клеток (кислый рост).
43. Гиббереллины, их природа и роль в растениях. Механизм действия гиббереллинов на прораствание семян.
44. Цитокинины, их природа и роль в растениях. Влияние цитокининов на формирование и активацию хлоропластного аппарата.
45. Этилен как регулятор физиологических процессов. Брассины и их функции.
46. Ингибиторы роста. Абсцизовая кислота и ее влияние на физиологические процессы. Фенолы и их физиологическая роль в растениях.
47. Взаимодействие фитогормонов в регуляции физиологических процессов. Механизмы гормональной регуляции. Рецепторы фитогормонов.
48. Солеустойчивость растений. Причины повреждения и гибели растений от высоких концентраций солей. Галофиты и их основные группы. Повышение устойчивости растений к засолению.
49. Развитие растений. Этапы развития моно- и поликарпических растений. Молекулярная теория индивидуального развития растений (регуляция развития).
50. Теория циклического старения и омоложения растений.
51. Яровизация и ее физиологическая роль.
52. Фотопериодизм. Роль фитохрома в восприятии фотопериодических реакций.
53. Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Взаимосвязь между структурой молекул и их функциями (ряд примеров).
54. Микро- и макроэлементы. Физиологическая роль элементов минерального питания.
55. Мембранная и трофическая регуляция у растений.
56. Системы регуляции активности ферментов у растений.
57. Физиология опыления и оплодотворения у растений.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская

Оценка	Критерии оценивания
	ошибок
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружилось существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Жохова Е. В. Ботаника / Жохова Е. В., Складарская Н. В. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 221 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491774> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-07096-5 : 739.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=784343&idb=0>.
2. Кузнецов В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 437 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488847> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-01711-3 : 1669.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=821497&idb=0>.
3. Кузнецов В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 459 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490412> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-01713-7 : 1749.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=818470&idb=0>.
4. Фаминцын А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 : - / А. С. Фаминцын. - Москва : Юрайт, 2022. - 241 с. - (Антология мысли). - URL: <https://urait.ru/bcode/493044> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-05229-9 : 799.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=816325&idb=0>.
5. Фаминцын А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 : - / А. С. Фаминцын. - Москва : Юрайт, 2022. - 354 с. - (Антология мысли). - URL: <https://urait.ru/bcode/493476> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-05231-2 : 1109.00. -

Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=821006&idb=0>.

6. Хардикова С. В. Ботаника с основами экологии растений : учебное пособие / Хардикова С. В., Верхошенцева Ю. П. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 132 с. - Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 06.03.01 Биология и 06.03.02 Почвоведение. - Библиогр.: доступна в карточке кн, <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=719453&idb=0>.
7. Хусаинов А. Ф. Систематика низших растений / Хусаинов А. Ф., Хусаинова С. А. - Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2016. - 54 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции БГПУ имени М. Акмуллы - Биология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=717339&idb=0>.
8. Ямских И.Е. Анатомия и морфология растений : Учебное пособие. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. - 90 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-7638-3409-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=623189&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Барабанов Е.И. Ботаника : учебник / Барабанов Е.И.; Зайчикова С.Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-5404-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=807745&idb=0>.
2. Систематика высших растений и основы дендрологии. Практикум / Баранова Т. В., Калаев В. Н., Корнеева О. С., Гойкалова О. Ю. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 106 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ВГУИТ - Биология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=715952&idb=0>.
3. Систематика высших растений с основами геоботаники и гербарного дела. Практикум / Лепешкина Л. А., Серикова В. И., Корнеева О. С., Калаев В. Н. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 88 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ВГУИТ - Биология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=715953&idb=0>.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Третьяков Н.Н. - Москва : КолосС, 2013., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=638230&idb=0>.
5. Эверт Р.Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие : монография / Эверт Р.Ф. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 603 с. - ISBN 978-5-00101-661-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735560&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;
программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/>

Электронная библиотечная система "Znaniium" <http://znaniium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»
<https://moos.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Кончина Татьяна Александровна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 27.11.2024 г., протокол № №9.