

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**

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Ботаника**

*(наименование дисциплины)*

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

**Биология и химия**

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

**очная**

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Год начала подготовки 2020

Арзамас

2023 год

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина В1.О.06.«Ботаника» относится к обязательной части образовательной программы направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), направленности (профили) Биология и химия.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 1, 2, 3, 4, 5, 6 семестрах.

## 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 (дескрипторы компетенции)**	
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	<i>Знать</i> принципы сбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в области анатомии и морфологии, систематики и физиологии растений.	Устный опрос Портфолио
	ИУК-1.2 Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области	<i>Уметь</i> приобретать новые знания на основе анализа, синтеза; осуществлять поиск информации по научным проблемам в области современной анатомии и морфологии, систематики и физиологии растений.	Презентации
	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	<i>Владеть</i> навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками для решения теоретических вопросов по анатомии и морфологии, систематики и физиологии растений.	Учебно-исследовательские реферативные работы
ПКР 4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР-4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач	<i>Знать</i> научные представления о разнообразии растительного мира и других групп организмов, относимых к области ботаники (бактерии, грибы, лишайники), об особенностях их строения, размножения, экологии и эволюции; <i>Знать</i> основные закономерности организации растительных тканей, внутреннего и внешнего строения вегетативных и генеративных органов растений в связи с выполняемыми функциями и процессами в них происходящими; <i>Знать</i> основные характеристики	Устный опрос Контрольные задания Терминологический диктант. Тестирование. Проверка альбомов с рисунками. Лабораторный практикум Решение задач

		<p>жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения растений, их онтогенетических и сезонных изменений, способы размножения и расселения, зависимость от условий обитания;</p> <p><i>Знать</i> основные принципы классификации растений и грибов;</p> <p><i>Знать</i> роль растений и грибов в природе и жизни человека, основы рационального использования и охраны растений;</p> <p><i>Знать</i> научные представления о механизмах физиологических процессов, протекающих в основных типах растительных тканей;</p> <p><i>Знать</i> 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><i>Знать</i> химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений;</p> <p><i>Знать</i> основные понятия и терминологию изучаемого курса;</p> <p><i>Знать</i> механизмы адаптации растений к изменяющимся условиям среды;</p> <p><i>Знать</i> проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений</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><i>Уметь</i> определять ткани, органы и растения в целом по характерным морфологическим признакам;</p> <p><i>Уметь</i> делать морфологические описания отдельных органов и растения в целом,</p> <p><i>Уметь</i> зарисовывать и коллекционировать растения и их части, проводить наблюдения в природе и в лаборатории;</p> <p><i>Уметь</i> по анатомическим и морфологическим признакам растений относить их к разным экологическим группам;</p> <p><i>Уметь</i> использовать знания эволюционных тенденций и принципов классификации при изучении той или иной группы растений и грибов;</p> <p><i>Уметь</i> представлять результаты своих исследований;</p> <p><i>Уметь</i> проводить учебные исследования по физиологии</p>	<p>Контрольные задания Терминологический диктант. Тестирование. Проверка альбомов с рисунками. Лабораторный практикум Решение задач</p>

		растений и объяснять их результат; <i>Уметь</i> решать задачи по определению основных физиологических величин; <i>Уметь</i> применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности	
	ИПКР-4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний	<i>Владеть</i> методикой работы с микроскопом, биноклем, с коллекциями и гербариями растений и их частей; <i>Владеть</i> методикой приготовления временных микропрепаратов; <i>Владеть</i> методикой морфологического описания растений; <i>Владеть</i> приемами анализа, сопоставления изучаемых таксонов растений и грибов на основе общебиологических закономерностей; <i>Владеть</i> приемами определения и идентификации биологических объектов в соответствии с поставленной задачей; <i>Владеть</i> методами биологических исследований (сравнительно-морфологический, сравнительно-анатомический, географический и др.); <i>Владеть</i> современными методами исследования и поиска информации о ходе физиологических процессов в растительном организме; <i>Владеть</i> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности.	Контрольные задания Терминологический диктант. Тестирование. Проверка альбомов с рисунками. Лабораторный практикум Решение задач

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	18 з.е.
часов по учебному плану, из них	648
<b>Контактная работа, в том числе: аудиторные занятия:</b>	
– занятия лекционного типа	198
– занятия семинарского типа	198
контроль самостоятельной работы	9
<b>Промежуточная аттестация</b> зачет, экзамен	126
<b>Самостоятельная работа</b>	117

### 3.2. Содержание дисциплины

[illegible]

растений. Физиологические основы устойчивости растений.	44		16		16							12	
<b>В том числе текущий контроль</b>	<b>2</b>							2					
<b>Экзамен</b>	<b>54</b>									54			
<b>ИТОГО 6 семестр</b>	<b>144</b>		<b>32</b>		<b>32</b>			<b>2</b>		<b>54</b>		<b>24</b>	
<b>ИТОГО</b>	<b>648</b>		<b>198</b>		<b>198</b>			<b>9</b>		<b>126</b>		<b>117</b>	

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, консультаций.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный управляемый курс «Ботаника», <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7254>, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7256>, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7256>, созданные в системе электронного обучения ННГУ <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Ботаника» осуществляется в следующих видах: работа с основной и дополнительной литературой, учебно-исследовательские реферативные работы, создание презентаций, портфолио, оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму.

##### Рекомендации для написания портфолио

Портфолио включает теоретический и практический аспект.

*теоретический аспект включает:*

- 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 включает:*

- 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.

##### Рекомендации для работы с основной и дополнительной литературой

Работа с литературой должна сопровождаться записями в формах (конспект, план, тезисы, аннотация). При этом важно не только привлечь более широкий круг литературы, но и суметь на ее основе разобраться в степени изученности темы. Стоит выявить дискуссионные вопросы, нерешенные проблемы, попытаться высказать свое отношение к ним. Привести и аргументировать свою точку зрения или отметить, какой из имеющихся в литературе точек зрения по данной проблематике придерживаетесь и почему.

По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки. Необходимо вести систематическую работу над литературными источниками. Необходимо изучать не только литературу, рекомендуемую в данных учебно-методических материалах, но и новые, важные издания по курсу, вышедшие в свет после публикации. При этом следует выделять неясные,

сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

### **Рекомендации для написания учебно-исследовательской реферативной работы, выполнения презентаций**

Учебно-исследовательская реферативная работа (презентация) – изложение в письменном виде (электронном виде) содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Цель написания учебно-исследовательской реферативной работы (презентации) – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам. Это самостоятельная работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание работы должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

**Примерный алгоритм действий при написании** учебно-исследовательской реферативной работы (презентации):

1. Подберите и изучите основные источники по теме (не менее 8-10 различных источников).
2. Составьте библиографию.
3. Разработайте план исходя из имеющейся информации.
4. Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.
5. Отредактируйте текст с использованием компьютерных технологий.
6. Подготовьте публичное выступление по материалам учебно-исследовательской реферативной работы (презентации), иллюстрирующую основные положения работы.

Критерии результатов работы для самопроверки:

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата или доклада (презентации) предъявляемым требованиям.

### **Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите**

#### **Методические рекомендации**

1. Обратитесь к методическим рекомендациям по предмету «Физиология растений» по проведению лабораторных работ и оформите работу, указав название, цель и порядок проведения работы.
2. Повторите основные теоретические положения по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и методические указания.
3. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии.
4. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных или практических работ.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- оформление лабораторных работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях;
- качественное выполнение всех этапов работы;
- необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы;
- правильное оформление выводов работы;
- обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

### **Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа**

- Подготовка к занятиям семинарского типа (коллоквиумам) – традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных источников.
- На занятиях будут разбираться заранее подготовленные доклады и рефераты и проходить их обсуждение. В рамках самостоятельной работы по подготовке к семинару, следует заранее ознакомиться с содержанием порученных Вам рецензируемых работ.
- Подготовка к опросу, проводимому в рамках коллоквиума, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, подготовки выступлений, повторения основных терминов, теоретического материала.

### **Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу** **адрес доступа к документам**

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

[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

## **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**

### **5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

#### **Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации**

<b>Оценка</b>		<b>Уровень подготовки</b>
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ФГОС ВО по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ФГОС ВО по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетвори-	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций



	тельно	соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ФГОС ВОпо направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ФГОС ВОпо направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

### Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u><b>Знания</b></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 требованиям программы подготовки, без ошибок.
<u><b>Умения</b></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><b>Навыки</b></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.

## 5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

### Критерии оценки тестирования

**Оценка «отлично»** 80 – 100 % правильных ответов;

**Оценка «хорошо»** 60 – 79 % правильных ответов;

**Оценка «удовлетворительно»** 40 – 59% правильных ответов;

**Оценка «неудовлетворительно»** менее 40% правильных ответов.

### Критерии оценки учебно-исследовательских реферативных работ

**Оценка «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.

**Оценка «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.

**Оценка «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.

**Оценка «неудовлетворительно»** – реферативная работа не выполнена.

### **Критерии оценки выполнения контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины**

**Оценка «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.

**Оценка «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.

**Оценка «удовлетворительно»** – выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону.

**Оценка «неудовлетворительно»** – выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

### **Критерии устного ответа студента при опросе на занятии**

**Оценка «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.

**Оценка «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.

**Оценка «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.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

### **Критерии оценки лабораторного практикума**

**Оценка «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.

**Оценка «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.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал требования по технике безопасности труда.

### **Критерии оценки решения задач**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов.

**Оценка «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.

**Оценка «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.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму для выставления оценки «удовлетворительно»

### **Критерии оценивания оформления альбома**

Критерии оценивания: 1) соблюдение плана оформления лабораторно-практического занятия, включающего: цель, содержание работы, список литературы, рисунки; 2) рисунки, выполненные на научном уровне, т.е., имеющие название, содержащие верное изображение органов, тканей, клеток, их основных структур; подписи к ним.

**Оценка «отлично»** ставится, если: 1) оформление занятия соответствует плану, 2) имеются все рисунки по занятию, 3) рисунки правильно оформлены; 4) список литературы к занятию оформлен по правилам;

**Оценка «хорошо»** – студент выполнил основные требования к оформлению лабораторно-практической работы, но есть небольшие недочеты по одному из пунктов;

**Оценка «удовлетворительно»** – студент выполнил основные требования к оформлению лабораторно-практического занятия, но есть недочеты по каждому из пунктов;

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент не выполнил основные требования к оформлению и не выполнил более половины рисунков.

### **Критерии оценивания терминологического диктанта**

#### **Оценка «отлично» – 90% правильных ответов**

из 10 вопросов 9 правильных ответов  
из 15 вопросов 14 правильных ответов  
из 20 вопросов 18 правильных ответов

#### **Оценка «хорошо» – 80% правильных ответов**

из 10 вопросов 8 правильных ответов  
из 15 вопросов 12 правильных ответов  
из 20 вопросов 16 ответов правильных

#### **Оценка «удовлетворительно» – 60-70% правильных ответов**

из 10 вопросов 6-7 правильных ответов  
из 15 вопросов 9-11 правильных ответов  
из 20 вопросов 11-14 правильных ответов

#### **Оценка «неудовлетворительно» - 50% правильных ответов**

из 10 вопросов 5 правильных ответов

из 15 вопросов 8 правильных ответов  
из 20 вопросов 10 правильных ответов

### **Критерии оценки самостоятельной работы (мультимедийные презентации)**

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если:

- в работе полностью раскрыты все вопросы теоретической и практической части;
- материал изложен четко, логично, грамотно;
- соблюдены все требования, предъявляемые к оформлению;

**Оценка «хорошо»** ставится в том случае, если:

- в работе неполно освещен какой-либо вопрос теоретической или практической части;
- имеются недочеты в оформлении;

**Оценка «удовлетворительно»** ставится в том случае, если:

- в работе не полно отражены результаты самостоятельной работы;
- отсутствует четкость и грамотность в изложении материала;
- не учтены требования, предъявляемые к структуре работы;
- имеются серьезные ошибки по заданию и в оформлении;

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится в том случае, если:

- в работе допущены серьезные ошибки в теоретической или практической части работы;
- отсутствует самостоятельная работа;
- отсутствует четкость в изложении материала;
- не учтены требования, предъявляемые к структуре работы;
- содержание работы не соответствует структуре;
- имеются серьезные ошибки в оформлении.

## **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения для контроля формирования компетенции**

### **Семестр 1**

#### **Содержание портфолио**

#### **для оценки сформированности компетенции УК 1**

*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:

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

### **Вопросы для собеседования (устный опрос)**

#### **для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 4**

#### **Тема № 1. Устройство микроскопа. Строение растительной клетки.**

1. Что называется разрешающей способностью микроскопа?
2. Что такое рабочее расстояние, полезное и неполезное 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 № 2 "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 № 3 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 № 4 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 № 5 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 № 6. 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 № 7. 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?

### **Примерная тематика презентаций**

#### **для оценки сформированности компетенции УК 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.

### **Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенции УК 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.

### **Контрольные задания**

#### **для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 4**

#### **Тема. Первичная покровная ткань. Эпидерма.**

##### **I**

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.**

##### **I**

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.

### **Вопросы контрольных заданий**

#### **для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

Для подготовки к контрольному занятию по теме

#### **«Строение растительной клетки»**

#### **1. Протопласт:**

- А) цитоплазма;
- Б) ядро, его строение и функции;
- В) строение, состав, свойства и значение мембран цитоплазмы;
- Г) определение, типы и функции пластид;
- Д) возникновение, развитие и взаимопревращения пластид;
- Е) строение и функции хлоропласта;
- Ж) типы крахмальных зерен, место их формирования в клетке;
- З) строение и функции митохондрий;
- К) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, рибосомы, лизосомы, их строение и роль в жизнедеятельности клетки.

#### **2. Вакуоль:**

- А) строение вакуолей, их состав и функции;
- Б) тонопласт и осмотические явления в клетке;
- В) включения клеточного сока, формы их отложения;
- Г) образования вакуолей в клетке.

#### **3. Оболочка:**

- А) функции клеточной оболочки;
- Б) первичная оболочка, ее химический состав;
- В) образование и рост первичной оболочки;
- Г) вторичная оболочка, ее состав и строение;
- Д) первичные поровые поля и поры, типы пор их значение в жизнедеятельности клетки;
- Е) плазмодесмы, их строение, понятие осимпласте;
- Ж) изменение химического состава оболочки при специализации клеток;

3) мацерация и межклетники.

### **Контрольная работа № 1**

#### **Тема: «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.

**для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 4**

#### **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, запасаящая паренхима.
16. Выделительные ткани.

### **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.

### ***Основные термины к терминологическим диктантам для оценки сформированности компетенция ПКР 4***

***Терминологический диктант № 1 на тему «Содержание и разделы ботаники.  
Уровни морфологической организации растений. Строение растительной клетки.  
Отличие растительной клетки от животной».***

1. Низшие растения.
2. Высшие растения.
3. Споровые растения.
4. Голосеменные растения.
5. Покрытосеменные растения.
6. Талломные растения.
7. Кормофиты.
8. Прокариоты.
9. Эукариоты.
10. Многоклеточные и одноклеточные растения.
11. Колониальные растения.
12. Поры.
13. Протопласт.
14. Цитоплазма.
15. АТФ-сомы.
16. Перимитохондриальное пространство.
17. Матрикс.
18. Крипты.
19. Нуклеоплазма.
20. Хроматин.
21. Тиллакоиды.
22. Граны.
23. Плазмодесмы.
24. Апопласт.
25. Симпласт.
26. Диктиосомы.
27. Полисомы.
28. Тонопласт.

29. Плазмалемма.

**для оценки сформированности компетенции ПКР 4**  
***Терминологический диктант № 2 на тему «Включения органических и минеральных веществ в растительных клетках»***

1. Простое крахмальное зерно.
2. Сложное крахмальное зерно.
3. Полусложное крахмальное зерно.
4. Алейроновые зерна.
5. Рафиды.
6. Друзы.
7. Элайопласты.
8. Амилопласты.
9. Протеинопласты.
10. Вакуоль.
11. Клеточный сок.
12. Эндосперм.
13. Перисперм.
14. Первичный крахмал.
15. Вторичный крахмал.

***Терминологический диктант № 3 на тему Апекс побега. Апекс корня»***

1. Конус нарастания.
2. Туника.
3. Корпус.
4. Пластохрон.
5. Первичные листовые бугорки.
6. Вторичные листовые бугорки.
7. Дерматоген.
8. Периблема.
9. Плерома.
10. Стержневая меристема.
11. Инициальные клетки меристем.
12. Производные от инициальных клеток.
13. Гистогены.
14. Первичные меристемы.
15. Колумелла.

***Терминологический диктант № 4 на тему «Система покровных тканей»***

1. Дерматоген.
2. Первичная ткань.
3. Вторичная ткань.
4. Основные клетки эпидермы.
5. Устьице.
6. Устьичный аппарат.
7. Трихомы.
8. Эмергенцы.
9. Клювик.
10. Передний дворик.
11. Задний дворик.
12. Воздушная полость.
13. Замыкающие клетки устьиц.
14. Чечевички.

15. Феллоген.
16. Феллема.
17. Суберин.
18. Лигнин.
19. Феллодерма.

***Терминологический диктант № 5 на тему «Система проводящих тканей»***

1. Первичная ксилема.
2. Первичная флоэма.
3. Метаксилема.
4. Метафлоэма.
5. Протоксилема.
6. Протофлоэма.
7. Прокамбий.
8. Камбий.
9. Открытый проводящий пучок.
10. Закрытый проводящий пучок.
11. Коллатеральный пучок.
12. Биколлатеральный пучок.
13. Амфивазальный проводящий пучок.
14. Амфикрибральный проводящий пучок.
15. Трахеиды.
16. Сосуды.
17. Ситовидная клетка.
18. Ситовидная трубка.
19. Клетки-спутницы.
20. Каллоза.
21. Мозолистое тело

***Примерные тестовые задания  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4  
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.

2. Красный пигмент пластид называется:
- а) фикоцианин;
  - б) фикоэритрин;**
  - в) каротин;
  - г) ксантофилл;
  - д) антоциан.

3. 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.

**для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

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.

### Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Общая организация типичной растительной клетки	ПКР 4
2.	Отличия растительной клетки от клеток животных. Связь этих отличий с типом обмена веществ.	ПКР 4
3.	Цитоплазма: химический состав, субмикроскопическая структура, физические свойства.	ПКР 4

4.	Органеллы клетки, ограниченные одной мембраной. Взаимосвязи мембранных структур протопласта.	ПКР 4
5.	Органеллы клетки, ограниченные двумя мембранами. Митохондрии, их структура и функции.	ПКР 4
6.	Общая характеристика пластид: типы, пигменты, функции. Строение хлоропласта.	ПКР 4
7.	Онтогенез и взаимопревращение пластид. Эволюционное происхождение пластид.	ПКР 4
8.	Ядро растительной клетки: структура, химический состав, выполняемые функции.	ПКР 4
9.	Общая характеристика оболочки растительной клетки. Химический состав и молекулярная организация.	ПКР 4
10.	Биологическая роль клеточной оболочки. Передвижение веществ через оболочку. Понятие об апопласте.	ПКР 4
11.	Формирование первичной оболочки клетки при цитокинезе. Плазмодесмы и поровые поля. Понятие о симпласте.	ПКР 4
12.	Вторичная оболочка растительной клетки: состав, текстура, физические свойства. Поры, их типы. Вторичные изменения химического состава оболочек.	ПКР 4
13.	Вакуоли. Состав клеточного сока. Многообразие функций вакуолей.	ПКР 4
14.	Запасные вещества клетки и эргастические включения.	ПКР 4
15.	Меристемы: особенности цитологического и гистологического строения. Принципы классификаций меристем.	ПКР 4
16.	Инициальные клетки меристем и их производные. Зональность верхушечных меристем. Направление деления клеток. Понятие о гистогенах, первичных и вторичных тканях.	ПКР 4
17.	Эпидерма: элементы, входящие в ее состав, функции. Структура и функции основных клеток эпидермы.	ПКР 4
18.	Устьичный аппарат: элементы, входящие в его состав. Типы устьичного аппарата.	ПКР 4
19.	Трихомы: типы и выполняемые функции. Эмергенцы.	ПКР 4
20.	Ризодерма. Ее формирование, строение, деятельность.	ПКР 4
21.	Перидерма: образование, строение, биологическое значение. Чечевички.	ПКР 4
22.	Корка: образование, типы, значение.	ПКР 4
23.	Общая характеристика проводящих тканей: типы, состав, формирование, функции. Общие черты ксилемы и флоэмы.	ПКР 4
24.	Типы ситовидных элементов флоэмы: возникновение, строение, функции.	ПКР 4
25.	Трахеальные элементы ксилемы: их типы, развитие, строение. Представление об эволюции трахеальных элементов.	ПКР 4
26.	Проводящие пучки: их типы и размещение в теле растений.	ПКР 4
27.	Механические ткани: типы, размещение в теле растений, значение. Особенности колленхимы, ее виды.	ПКР 4
28.	Склеренхима: волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение растительных волокон.	ПКР 4

29.	Всасывающие ткани: ризодерма, веламен, всасывающий слой щитка в зародышах злаков, гаустории, гидропоты.	ПКР 4
30.	Запасающие ткани. Строение и функции, типы запасных веществ.	ПКР 4
31.	Общая характеристика выделительных тканей. Наружные и внутренние выделительные ткани.	ПКР 4
32.	Аэренхима: строение, биологическое значение. Функции межклетников.	ПКР 4
33.	Ассимиляционные ткани: строение, функции, размещение в теле растений.	ПКР 4
34.	Экзодерма и эндодерма, как ткани, регулирующие прохождение веществ.	ПКР 4
35.	Методика приготовления временного препарата.	ПКР 4
36.	Виды увеличений. Рабочее расстояние при работе с микроскопом.	УК 1

## Семестр 2

### Вопросы для собеседования (устный опрос) для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 4

#### Тема № 8. 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 coleoptile, каковы его функции?
6. Что такое epiblast и coleorhiza, 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.

#### Тема № 9. 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 epiblema 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 № 10. 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 № 11. 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?  
Назовите типы сложных листьев.
7. Перечислите виды листорасположения. Приведите примеры.

#### **Тема № 12. 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 № 13. 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 № 14. 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 сердцевидный луч от вторичного?
8. Что такое перимедулярная зона?
9. Каким образом из-за счет каких тканей древесного растения образуется корка?
10. Входит ли первичная кора стебля древесного растения в систему его покровных тканей?

#### **Тема № 15. Метаморфозы побега.**

1. Дать понятие метаморфоза. Объяснить происхождение метаморфозов.
2. Как отличить луковичу от клубнелуковицы?
3. Как доказать, что клубень картофеля и луковича 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 филлокладии иглицы икладодии кактуса. В чем их различие?

#### **Тема № 16. 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 № 17. 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 плеохазий? 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 № 18. 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?

#### **Содержание портфолио для оценки сформированности компетенции УК 1**

*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:

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

#### **Примерная тематика презентаций**

##### **для оценки сформированности компетенции УК 1**

1. Строение андроцея (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.

**Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ  
для оценки сформированности компетенции УК 1**

1. Взаимное расположение тканей в стебле и корне растений.
2. Морфология корневых систем однодольных и двудольных растений.
3. 2. 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 полителическиесинфлоресценции.
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 различных жизненных форм.

**Контрольные задания  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

**Тема. Строение семян и проростков.**

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

**Тема. Экологические группы растений.**

**I**

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

**Вопросы текущего контроля знаний.  
Вопросы контрольных заданий  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

### **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: годовые, элементарные, укороченные, удлиненные.
5. Почка 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. Гетерофилия и анизофилия
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. Стелящая 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).

### **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. Почка возобновления, обогащения, спящие почки.
5. Подземные метаморфозы побега.

**для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

**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.

**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.

**для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

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

1. Строение синфлоренценции.
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. Цимиды: монохазий, дихазий, плейохазий.
8. Тирс, строение, разнообразие.
9. Типологическая классификация соцветий.

**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. Полителические инфлоресценции.
3. Зонтик.

**для оценки сформированности компетенции ПКР 4  
Вопросы к контрольному занятию №6  
по теме « Плоды»**

1. Понятие и значение плода.
2. Строение околоплодника.
3. Апокарпные плоды:  
А) полимерные многосемянные  
Б) полимерные односемянные  
В) мономерные многосемянные  
Г) мономерные односемянные
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.

**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.

**Основные термины к терминологическим диктантам  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4  
Терминологический диктант № 6 на тему «Первичное и вторичное строение  
корня»**

1. Ризодерма.
2. Трихобласты.
3. Атрихобласты.
4. Первичная кора.
5. Центральный цилиндр.
6. Экзодерма.
7. Мезодерма.
8. Эндодерма.
9. Пояски Каспари.

10. Суберин.
11. Лигнин.
12. Перицикл.
13. Камбий.
14. Прокамбий.
15. Луб.
16. Вторичная кора.

***Терминологический диктант № 7 на тему «Анатомическое строение листа»***

1. Мезофилл.
2. Губчатый мезофилл.
3. Столбчатый мезофилл.
4. Складчатый мезофилл.
5. Сосудисто-волокнистый пучок.
6. Гиподерма.
7. Мезофиты.
8. Ксерофиты.
9. Гидрофиты.
10. Бифациальный лист.
11. Хвоинка.
12. Кутикула.

***Терминологический диктант № 8 на тему «Строение цветка»***

1. Простой околоцветник.
2. Двойной околоцветник.
3. Цветоложе.
4. Андроцей.
5. Однобратственный андроцей.
6. Многобратственный андроцей.
7. Двубратственный андроцей.
8. Гинецей.
9. Апокарпный гинецей.
10. Ценокарпный гинецей.
11. Синкарпный гинецей.
12. Актинормфный цветок.
13. Зигоморфный цветок.
14. Биллатерально-симметричный цветок.
15. Гемиклический цветок.
16. Микроспорогенез.
17. Микрогаметогенез.
18. Мегаспорогенез.
19. Мегagamетогенез.
20. Мужской гаметофит.
21. Женский гаметофит.
22. Синнергиды.
23. Центральное ядро.
24. Антоподы.

***Примерные тестовые задания  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4***

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. Мутувчатое 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.

**для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

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.

**для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

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) проталлиальную 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.

### **Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)**

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Код формируемой компетенции (индикатора)</b>
1.	Содержание ботаники. Основные разделы ботаники. Направления и методы морфологии растений.	ПКР 4
2.	Растительный мир, как составная часть биосферы Земли. Разнообразие растений, автотрофы, гетеротрофы, симбиотрофы и их роль в круговороте веществ и преобразовании энергии на Земле.	ПКР 4
3.	Царства живого мира. Прокариоты и эукариоты. Уровни морфологической организации растений.	ПКР 4
4.	Низшие и высшие растения. Основные признаки их отличия.	ПКР 4
5.	Краткий очерк истории развития ботаники. Место ботаники в системе биологических наук и общеобразовательное значение ботаники.	ПКР 4

6.	История изучения клеточного строения растений. Развитие представления о клетке в связи с совершенствованием методов исследования.	ПКР 4
7.	Клеточная теория строения, ее недостатки и значение.	ПКР 4
8.	Общая организация типичной растительной клетки. Отличия растительной клетки от клеток животных. Связь этих отличий с типом обмена веществ.	ПКР 4
9.	Цитоплазма: химический состав, субмикроскопическая структура, физические свойства.	ПКР 4
10.	Органеллы клетки, ограниченные одной мембраной. Взаимосвязи мембранных структур протопласта.	ПКР 4
11.	Органеллы клетки, ограниченные двумя мембранами. Митохондрии, их структура и функции.	ПКР 4
12.	Общая характеристика пластид: типы, пигменты, функции. Строение хлоропласта.	ПКР 4
13.	Онтогенез и взаимопревращение пластид. Эволюционное происхождение пластид.	ПКР 4
14.	Ядро растительной клетки: структура, химический состав, выполняемые функции.	ПКР 4
15.	Митоз. Фазы митоза. Биологическое значение митоза	ПКР 4
16.	Мейоз. Фазы мейоза. Биологическое значение мейоза, отличие от митоза.	ПКР 4
17.	Онтогенез клетки. Фазы развития растительных клеток.	ПКР 4
18.	Форма и величина клеток в теле растений, их разнообразие в связи с дифференциацией и специализацией тканей.	ПКР 4
19.	Общая характеристика оболочки растительной клетки. Химический состав и молекулярная организация.	ПКР 4
20.	Биологическая роль клеточной оболочки. Передвижение веществ через оболочку. Понятие об апопласте.	ПКР 4
21.	Формирование первичной оболочки клетки при цитокинезе. Плазмодесмы и поровые поля. Понятие о симпласте.	ПКР 4
22.	Вторичная оболочка растительной клетки: состав, текстура, физические свойства. Поры, их типы. Вторичные изменения химического состава оболочек.	ПКР 4
23.	Вакуоли. Состав клеточного сока. Многообразие функций вакуолей.	ПКР 4
24.	Запасные вещества клетки и эргастические включения.	ПКР 4
25.	Меристемы: особенности цитологического и гистологического строения. Принципы классификаций меристем.	ПКР 4
26.	Инициальные клетки меристем и их производные. Зональность верхушечных меристем. Направление деления клеток. Понятие о гистогенах, первичных и вторичных тканях.	ПКР 4
27.	Эпидерма: элементы, входящие в ее состав, функции. Структура и функции основных клеток эпидермы.	ПКР 4
28.	Устьичный аппарат: элементы, входящие в его состав. Типы устьичного аппарата.	ПКР 4
29.	Трихомы: типы и выполняемые функции. Эмергенцы.	ПКР 4

30.	Ризодерма. Ее формирование, строение, деятельность.	ПКР 4
31.	Перидерма: образование, строение, биологическое значение. Чечевички.	ПКР 4
32.	Корка: образование, типы, значение.	ПКР 4
33.	Общая характеристика проводящих тканей: типы, состав, формирование, функции. Общие черты ксилемы и флоэмы.	ПКР 4
34.	Типы ситовидных элементов флоэмы: возникновение, строение, функции.	ПКР 4
35.	Трахеальные элементы ксилемы: их типы, развитие, строение. Представление об эволюции трахеальных элементов.	ПКР 4
36.	Проводящие пучки: их типы и размещение в теле растений.	ПКР 4
37.	Механические ткани: типы, размещение в теле растений, значение. Особенности колленхимы, ее виды.	ПКР 4
38.	Склеренхима: волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение растительных волокон.	ПКР 4
39.	Всасывающие ткани: ризодерма, веламен, всасывающий слой щитка в зародышах злаков, гаустории, гидропоты.	ПКР 4
40.	Запасающие ткани. Строение и функции, типы запасных веществ.	ПКР 4
41.	Общая характеристика выделительных тканей. Наружные и внутренние выделительные ткани.	ПКР 4
42.	Аэренхима: строение, биологическое значение. Функции межклетников.	ПКР 4
43.	Ассимиляционные ткани: строение, функции, размещение в теле растений.	ПКР 4
44.	Экзодерма и эндодерма, как ткани, регулирующие прохождение веществ.	ПКР 4
45.	Корень: определение, развитие, функции. Рост и ветвление корня. Верхушечные меристемы.	ПКР 4
46.	Эволюционное происхождение корня. Зоны молодого корневого окончания.	ПКР 4
47.	Первичное анатомическое строение корня.	ПКР 4
48.	Вторичное анатомическое строение корня.	ПКР 4
49.	Корневые системы. Морфологическая природа корней в корневых системах, дифференциация и специализация корней в корневых системах.	ПКР 4
50.	Типы корневых систем по способу образования, морфологическим особенностям, размещению корней в почве. Методы изучения корневых систем.	ПКР 4
51.	Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм.	ПКР 4
52.	Морфологические типы семян по соотношению зародыша и внезародышевых запасных тканей.	ПКР 4
53.	Покой семян и его типы. Условия прорастания семян.	ПКР 4
54.	Надземное и подземное прорастание семян.	ПКР 4

55.	Типы семян по скорости прорастания и сохранению всхожести.	ПКР 4
56.	Плоды и семена: значение в жизни человека. Способы распространения плодов в природе. Значение различных способов распространения плодов.	ПКР 4
57.	Воспроизведение и размножение растений. Бесполое и половое размножение и их принципиальное отличие.	ПКР 4
58.	Понятие о половом процессе, его значение и распространение. Виды полового процесса. Половые органы растений.	ПКР 4
59.	Двойное оплодотворение у цветковых растений.	ПКР 4
60.	Разнообразие форм вегетативного размножения цветковых растений.	ПКР 4
61.	Общее представление об экологических группах и жизненных формах растений. Экологические группы растений по отношению к влаге.	ПКР 4
62.	Система жизненных форм по Раункиеру.	ПКР 4
63.	Жизненные формы растений: древесные, полудревесные, травянистые растения, растения-подушки, стланцы, лианы. Классификация жизненных форм трав по подземным органам.	ПКР 4
64.	Генетическая классификация плодов. Апокарпные и ценокарпные плоды.	ПКР 4
65.	Образование семени у цветковых растений. Формирование зародыша и эндосперма. Развитие плода.	ПКР 4
66.	Плоды: определение, строение околоплодника, способы вскрывания, функции плодов.	ПКР 4
67.	Стебель – ось побега. Основные функции стебля.	ПКР 4
68.	Общая характеристика побега. Метамерность побега. Апекс побега и его органообразующая деятельность.	ПКР 4
69.	Метаморфозы побегов и их частей. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе растений.	ПКР 4
70.	Понятие о почке. Заложение листьев и боковых побегов. Пластохрон. Развертывание побега из почки.	ПКР 4
71.	Развитие листа. Внутрипочечная и внепочечная фазы развития листа. Длительность жизни листьев. Листопад, его механизм и значение.	ПКР 4
72.	Понятие о годичных и элементарных побегах. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста. Смена форм роста одного и того же побега.	ПКР 4
73.	Ветвление и нарастание побегов. Интенсивность ветвления: акротония, мезотония, базитония.	ПКР 4
74.	Лист – боковой орган побега. Морфологическое строение листа. Разнообразие форм листьев. Гетерофилия и анизофилия.	ПКР 4
75.	Анатомическое строение зеленого листа на примере мезофитов. Изменчивость анатомической структуры листа в зависимости от экологических условий.	ПКР 4
76.	Листорасположение, его основные типы и закономерности. Диаграммы и формулы листорасположения.	ПКР 4
77.	Первичное анатомическое строение стебля двудольного растения.	ПКР 4
78.	Анатомическое строение стебля древесного растения.	ПКР 4



79.	Самоопыление цветковых растений. Приспособления к защите от самоопыления. Биологическое значение самоопыления. Клейстогамия.	ПКР 4
80.	Разнообразие приспособлений цветков к опылению насекомыми. Специализация цветков. Гидрогамия, анемогамия.	ПКР 4
81.	Двойное оплодотворение покрытосеменных растений, его биологическое значение.	ПКР 4
82.	Цветок: определение, происхождение и расположение частей цветка. Типы симметрии цветка.	ПКР 4
83.	Строение цветка и его функции. Строение околоцветника. Формула и диаграмма цветка. Разнообразие цветков по форме околоцветника.	ПКР 4
84.	Андроцей. Общая характеристика. Строение тычинки, ее происхождение. Развитие пыльника, его строение. Микроспорангий, археспорий и микрогаметогенез.	ПКР 4
85.	Гинецей цветка покрытосеменных растений: плодolistик и его происхождение, пестик. Апокарпный и ценокарпный тип гинецея. Основные направления эволюции гинецея.	ПКР 4
86.	Строение и типы семязачатков. Развитие семязачатка и мегаспорогенез. Зародышевый мешок и его развитие.	ПКР 4
87.	Основные направления эволюции цветка. Разнообразие цветков в природе.	ПКР 4
88.	Важнейшие морфологические признаки соцветий. Соцветия фрондозные и брактеозные, открытые и закрытые, ботрические и цимозные, простые и сложные.	ПКР 4
89.	Простые соцветия: характеристика и основные типы.	ПКР 4
90.	Сложные соцветия: общая характеристика, основные типы.	УК 1

### Семестр 3

#### Содержание портфолио

#### для оценки сформированности компетенции УК 1

*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:

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.

**Вопросы для собеседования (устный опрос)  
для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 4  
Вопросы для самоконтроля (устный опрос)**

***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).
3. Способы размножения цианей.
4. Морфолого-биологические особенности осциллятории и ностока.
5. Значение цианей.

***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.
5. Механизм движения пennisннатных диатомей.
6. Значение диатомовых водорослей.

***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.
5. Морфолого-биологические особенности и размножение хламидомонады, хлорококкума, вольвокса, гидродикциума, улотрикса, плеврококкума, спирогиры, кладофоры, кластериума.
6. Значение 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.
4. Морфолого-биологические особенности и размножение эктокарпуса, ламинарии, фукуса.
5. Значение бурых водорослей.

***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.
4. Морфолого-биологические особенности и размножение порфиры, батрахоспермума.
5. Значение красных водорослей.

***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
- 4.Морфолого-биологические особенности ликогалы, стемонитиса, плазмодиофоры.
- 5.Значение слизевиков в природе и жизнедеятельности человека.

#### ***Оомицеты и Зигомицеты***

- 1.Образ жизни, способы питания, морфолого-биологические особенности , способы размножения сапролегнии, фитофторы, мукора.
2. Меры борьбы с сапролегнией, фитофторой.
- 3.Значение мукоровых грибов в природе и жизнедеятельности человека.

#### ***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 , монилинии, склеротинии, вентурии.
3. Значение дрожжевых и плесневых грибов в жизнедеятельности человека.
4. Значение паразитических грибов в жизнедеятельности человека. Меры борьбы с паразитическими видами.

#### ***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.
- 3.Особенности развития однохозяйных и разнохозяйных ржавчинных грибов.
- 4.Ржавчинные грибы с полным и неполным циклами развития.
5. Значение головневых и ржавчинных грибов в жизнедеятельности человека, меры борьбы с ними.

#### ***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.
5. Анатомическое строение талломов лишайников.
6. Способы размножения лишайников.
7. Значение лишайников в природе и жизнедеятельности человека.

#### ***Примерная тематика презентаций***

##### **для оценки сформированности компетенции УК 1**

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.

**Тематика учебно-исследовательских реферативных работ  
для оценки сформированности компетенции УК 1**

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 растений Нижегородской области.
19. Характеристика Риниофитов, как возможных предков высших растений.

**Задания для контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

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

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ОТДЕЛОВ ВОДОРΟΣЛЕЙ**

Название отдела	Модификации хлорофилла	Другие пигменты	Состав клет.оболочек	Запасные в-ва	Бесполое размножение	Половой процесс	Примечание
Сине-зеленые							
Зеленые							
Харовые							
Диатомовые							
Бурые							
Красные							

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ ГРИБОВ**

				Половой	
--	--	--	--	---------	--

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

**Контрольная работа по теме « Водоросли»  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

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 Кладофоры.
- 5.Значение представителей Сине-зеленых водорослей.
- 6.У каких водорослей гаметофит развивается внутри спорофита?

## **Контрольная работа по теме «Грибы» для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

### **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 головни 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 Монилинии.
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.

### **Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

#### **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) эвглены, 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.

### Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Размножение водорослей. Варианты циклов воспроизведения (без смены поколений, со сменой поколений).	ПКР 4
2.	Уровни морфологической организации и варианты структур водорослей ( на конкретных примерах).	ПКР 4
3.	Экологические группы водорослей.	ПКР 4
4.	Принципы классификации водорослей. Основные отделы. Пигментные группы, разнообразие хлоропластов.	ПКР 4
5.	Происхождение водорослей. Родственные связи с другими организмами.	ПКР 4
6.	Сине-зеленые водоросли. Морфологическая организация, строение клетки, группы пигментов, продукты запаса. Размножение. Значение.	ПКР 4
7.	Порядок Вольвоксовые. Колониальные и ценобиальные формы.	ПКР 4
8.	Порядок Хламидомонадовые. Эволюция полового размножения.	ПКР 4
9.	Порядок Полиблефаридовые. Черты древней организации.	ПКР 4
10.	Класс Протококковые – узловой таксон в эволюции Зеленых водорослей.	ПКР 4

11.	Класс Сифоновые. Общая характеристика, особенности строения таллома. Размножение.	ПКР 4
12.	Порядок Улотриксковые. Представители , особенности размножения, варианты циклов развития.	ПКР 4
13.	Проблема происхождения и эволюции Зеленых водорослей. Филогенетические взаимоотношения Зеленых водорослей с другими организмами.	ПКР 4
14.	Харовые водоросли. Экология, распространение, морфология, размножение , происхождение.	ПКР 4
15.	Диатомовые водоросли. Принципы классификации .Уровни морфологической организации ,строение клетки. Приспособления к донному и планктонному образу жизни.	ПКР 4
16.	Класс Пеннатные диатомеи. Особенности строения, размножения. Значение.	ПКР 4
17.	Отдел Красные водоросли. Строение клетки, пигменты. Запасные вещества, типы таллома. Хроматическая адаптация красных. Распространение, значение.	ПКР 4
18.	Отдел Красные водоросли. Классификация. Варианты циклов воспроизведения ( на конкретных примерах).	ПКР 4
19.	Бурые водоросли. Экология, распространение. Строение клетки, варианты строения таллома, способы нарастания. Значение.	ПКР 4
20.	Порядок Эктокарповые. Общая характеристика, особенности размножения, представители.	ПКР 4
21.	Порядок Фукусовые. Представители, особенности цикла воспроизведения.	ПКР 4
22.	Порядки Кутлериевые и Ламинариевые. Черты сходства и отличия.	ПКР 4
23.	Понятие о лишайниках. Жизненные формы, анатомическое строение слоевища лишайников.	ПКР 4
24.	Взаимоотношения фико – и микобионта в лишайнике.	ПКР 4
25.	Размножение лишайников. Принципы классификации. Значение. Лихеноиндикация.	ПКР 4
26.	Грибы. Клетка, вегетативное тело, типы мицелия, его видоизменения. Способы питания. Роль грибов в жизни биоценозов и в жизни человека. Охрана грибных организмов.	ПКР 4
27.	Фитопатогенные представители класса Хитридиевые. Особенности строения, размножение. Меры борьбы.	ПКР 4
28.	Порядок Сапролегниевые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, в жизнедеятельности человека.	ПКР 4
29.	Класс Зигомицеты. Общая характеристика. Эволюция спорообразования у зигомицетов.	ПКР 4
30.	Порядок Мукоровые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, жизнедеятельности человека.	ПКР 4
31.	Аскомицеты. Типы плодовых тел, способы их образования, типы сумок (ни конкретных примерах).	ПКР 4
32.	Порядок Эндомицетовые. Общая характеристика дрожжевых грибов. Особенности размножения, представители, значение в природе и в жизнедеятельности человека.	ПКР 4
33.	Порядок Спорыньевые. Приспособления к паразитизму .Значение.	ПКР 4

34.	Класс Базидиомицеты. Развитие базидий, их классификация, способы образования дикарионов, строение плодовых тел.	ПКР 4
35.	Методика гербаризации растений.	ПКР 4
36.	Оформление гербарной этикетки и систематического положения видов растений.	ПКР 4
37.	Порядок Ржавчинные. Морфологические особенности. Размножение, способы заражения. Разнохозяйственные и однохозяйственные, полные, неполные формы развития. Меры борьбы.	ПКР 4
38.	Порядок Головневые. Цикл воспроизведения. Приспособления к паразитическому образу жизни.	ПКР 4
39.	Группа порядков Гастеромицеты. Строение плодового тела. Приспособление к распространению базидиоспор. Экология. Географическая приуроченность.	ПКР 4
40.	Несовершенные грибы. Общая характеристика, особенности размножения, представители.	УК 1

#### Семестр 4

#### Содержание портфолио для оценки сформированности компетенции УК 1

*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:

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. Покрывтосеменные растения: общая характеристика основных семейств.
6. Растения Красной книги России и Нижегородской области.

#### Вопросы для собеседования (устный опрос) для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 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 талломе Маршанции?
7. Чем представлен спорофит Маршанции и где он находится?

8. Из чего развивается протонема?
9. Какой тип протонемы характерен для Маршанции?
10. Назовите первую клетку спорофита, с которой начинается диплофаза в цикле развития Маршанции?
11. Как реализуется вегетативное размножение Маршанции?

### ***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?
6. Сравните строение филлидия Кукушкина льна и Сфагнума.
7. Каков механизм и биологическое значение свертывания филлидия Кукушкина льна?
8. Чем отличается спорогоний Кукушкина льна от такового у Сфагнума?
9. Объясните механизм поглощения и проведения воды у Сфагнума.
10. Сравните анатомическое строение каулидия Кукушкина льна и Сфагнума.

### ***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?
5. Где у Селагинеллы располагается лигула?
6. Чем отличаются равноспоровые плауновидные от разноспоровых?
7. При каких условиях возможно нормальное развитие гаметофита Плауна?
8. Почему заростки (гаметофиты) Селагинеллы всегда раздельнополые?

### ***Хвощевидные***

1. В чем проявляется метамерное строение хвощей?
2. В чем заключается диморфизм побегов Хвоща полевого?
3. Как располагаются листья и боковые побеги у хвощей?
4. Какие органы выполняют функцию фотосинтеза у хвощей?
5. Какие способы вегетативного размножения свойственны хвощам?
6. Какое строение имеет спорангиофор?
7. В чем заключаются особенности анатомического строения стебля Хвощей?
8. Сколько типов гаметофитов может развиваться из спор хвощей?
9. Чем прикрепляется гаметофит хвоща к земле?

### ***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?

6. Есть ли у Сальвинии корни?
7. Какой тип стели свойственен Щитовнику, Сальвинии?
8. Есть ли у папоротников стробил?
9. Почему Щитовник относится к равноспоровым папоротникам, а Сальвиния к разноспоровым?

***Примерная тематика презентаций***  
**для оценки сформированности компетенции УК 1**

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 Покрывтосеменные. Основные представители во флоре Нижегородской области.

***Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ***  
**для оценки сформированности компетенции УК 1**

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.

**Задания для контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины**



### для оценки сформированности компетенции ПКР 4

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

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОХОВИДНЫХ

<i>Группы признаков</i>	<i>Класс маршанциевые</i>	<i>Класс листостебельные</i>
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			Особенности строения гаметофита
		Строение побега, листа	Строение спороносной зоны	Преобладающий тип стели	
Плауновидные	Плауновые				
	Полушниковые (Шильниковые)				
Хвощевидные	Хвощевые				
Папоротниковидные	Полиподиевые				
	Сальвиниевые				

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССОВ ОТДЕЛА POLYPODIOPHYTES

Таксон	Представители (2-3 вида на латинском и русском языках)	Лист	Подземные органы	Гаметофиты <sup>2</sup>
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 лиственности

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, андрцея и гинецея		
Жизненные формы		

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ СЕМЕЙСТВ ЦВЕТКОВЫХ

Название семейства, типовые растения	Формула цветка	Особенности цветка, не отраженные в формуле	Тип плода, особенности семян	Тип соцветия, опыление	Морфологические особенности вегетативных органов	Значение

### Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПКР 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 сфагнума выполняют функцию:

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

4. Лигула имеется в листьях:

- А) кукушкина льна,
- Б) сфагнума,
- 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 выросты 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"

#### для оценки сформированности компетенции ПКР 4

#### 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) проталлиальная.**

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) тимopheевка 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) вяжечка гладкая, акация желтая.

### Вариант-3

1. К семейству Крестоцветные относятся:

- А) вяжечка 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) циннородий**

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) вяжечка гладкая, акация желтая.

### Вариант-5

1. Типы плода в семействе Лютиковые:

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

2. Формула цветка  $* K_4 C_4 A_6 G_{(2)}$  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.**

### Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Основные этапы развития ботаники.	ПКР 4
2.	Современная система органического мира. Принципы построения филогенетических систем.	ПКР 4
3.	Понятие о таксономических категориях. Вид, как основная таксономическая единица. Бинарная номенклатура К.Линнея	ПКР 4
4.	Традиционные и современные методы систематики растений. Бактерии. Общая характеристика. Способы передачи наследственной информации. Значение в природе и в жизни человека.	ПКР 4
5.	Размножение водорослей. Варианты циклов воспроизведения (без смены поколений, со сменой поколений).	ПКР 4
6.	Уровни морфологической организации и варианты структур водорослей (на конкретных примерах).	ПКР 4
7.	Экологические группы водорослей.	ПКР 4
8.	Принципы классификации водорослей. Основные отделы. Пигментные группы, разнообразие хлоропластов.	ПКР 4
9.	Происхождение водорослей. Родственные связи с другими организмами.	ПКР 4
10.	Сине-зеленые водоросли. Морфологическая организация, строение клетки, группы пигментов, продукты запаса. Размножение. Значение.	ПКР 4
11.	Порядок Вольвоксовые. Колониальные и ценобиальные формы.	ПКР 4
12.	Порядок Хламидомонадовые. Эволюция полового размножения.	ПКР 4
13.	Порядок Полиблефаридовые. Черты древней организации.	ПКР 4
14.	Класс Протококковые – узловый таксон в эволюции Зеленых водорослей.	ПКР 4
15.	Класс Сифоновые. Общая характеристика, особенности строения таллома. Размножение.	ПКР 4
16.	Порядок Улотриковые. Представители, особенности размножения, варианты циклов развития.	ПКР 4
17.	Проблема происхождения и эволюции Зеленых водорослей. Филогенетические взаимоотношения Зеленых водорослей с другими организмами.	ПКР 4

18.	Харовые водоросли. Экология, распространение, морфология, размножение, происхождение.	ПКР 4
19.	Диатомовые водоросли. Принципы классификации. Уровни морфологической организации, строение клетки. Приспособления к донному и планктонному образу жизни.	ПКР 4
20.	Класс Пеннатные диатомеи. Особенности строения, размножения. Значение.	ПКР 4
21.	Отдел Красные водоросли. Строение клетки, пигменты. Запасные вещества, типы таллома. Хроматическая адаптация красных. Распространение, значение.	ПКР 4
22.	Отдел Красные водоросли. Классификация. Варианты циклов воспроизведения (на конкретных примерах).	ПКР 4
23.	Бурые водоросли. Экология, распространение. Строение клетки, варианты строения таллома, способы нарастания. Значение.	ПКР 4
24.	Порядок Эктокарповые. Общая характеристика, особенности размножения, представители.	ПКР 4
25.	Порядок Фукусовые. Представители, особенности цикла воспроизведения.	ПКР 4
26.	Порядки Кутлериевые и Ламинариевые. Черты сходства и отличия.	ПКР 4
27.	Понятие о лишайниках. Жизненные формы, анатомическое строение слоевища лишайников.	ПКР 4
28.	Взаимоотношения фико – и микобионта в лишайнике.	ПКР 4
29.	Размножение лишайников. Принципы классификации. Значение. Лихеноиндикация.	ПКР 4
30.	Грибы. Клетка, вегетативное тело, типы мицелия, его видоизменения. Способы питания. Роль грибов в жизни биоценозов и в жизни человека. Охрана грибных организмов.	ПКР 4
31.	Сапротрофные миксомицеты. Строение, образ жизни, питание. Цикл воспроизведения.	ПКР 4
32.	Паразитные миксомицеты. Цикл воспроизведения. Меры борьбы.	ПКР 4
33.	Эволюционные тенденции полового размножения грибов.	ПКР 4
34.	Эволюция бесполого размножения у грибов.	ПКР 4
35.	Проблема происхождения и эволюция грибов.	ПКР 4
36.	Фитопатогенные представители класса Хитридиевые. Особенности строения, размножение. Меры борьбы.	ПКР 4
37.	Порядок Сапролегниевые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, в жизнедеятельности человека.	ПКР 4
38.	Класс Зигомицеты. Общая характеристика. Эволюция спорообразования у зигомицетов.	ПКР 4
39.	Порядок Мукоровые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе, жизнедеятельности человека.	ПКР 4
40.	Аскомицеты. Типы плодовых тел, способы их образования, типы сумок (на конкретных примерах).	ПКР 4
41.	Порядок Эризифовые. Общая характеристика, особенности размножения, приспособления к паразитизму. Меры борьбы.	ПКР 4
42.	Порядок Эндомицетовые. Общая характеристика дрожжевых грибов. Особенности размножения, представители, значение в природе и в жизнедеятельности человека.	ПКР 4
43.	Порядок Спорыньевые. Приспособления к паразитизму. Значение.	ПКР 4
44.	Порядок Эуроциевые. Общая характеристика, особенности размножения, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека.	ПКР 4

45.	Класс Базидиомицеты. Развитие базидий, их классификация, способы образования дикарионов, строение плодовых тел.	ПКР 4
46.	Порядок Ржавчинные. Морфологические особенности. Размножение, способы заражения. Разнохозяйственные и однохозяйственные, полные, неполные формы развития. Меры борьбы.	ПКР 4
47.	Порядок Головневые. Цикл воспроизведения. Приспособления к паразитическому образу жизни.	ПКР 4
48.	Порядок Аффилофоровые. Общая характеристика, особенности строения, размножения, представители. Значение в природе и жизнедеятельности человека.	ПКР 4
49.	Порядок Агариковые. Общая характеристика, особенности размножения, представители, значение.	ПКР 4
50.	Группа порядков Гастеромицеты. Строение плодового тела. Приспособление к распространению базидиоспор. Экология. Географическая приуроченность.	ПКР 4
51.	Несовершенные грибы. Общая характеристика, особенности размножения, представители.	ПКР 4

	<b>Высшие растения</b>	
52.	Отдел Моховидные. Разнообразие морфологического и анатомического строения гаметофита.	ПКР 4
53.	Порядок Маршанциевые. Особенности цикла развития на примере Маршанции изменчивой.	ПКР 4
54.	Зеленые мхи. Кукушкин лен. Морфолого-биологическая характеристика, цикл развития.	ПКР 4
55.	Род Сфагнум. Морфолого-биологические особенности, цикл развития.	ПКР 4
56.	Происхождение Моховидных.	ПКР 4
57.	Порядок Селагинелловые. Географическое распространение, экология морфолого-биологическая характеристика.	ПКР 4
58.	Род Плаун. Морфолого-биологические особенности, цикл развития. Представители рода во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
59.	Основные направления эволюции плауновидных.	ПКР 4
60.	Род Хвощ. Ареал распространения, экология, морфолого-биологические особенности, цикл развития, значение.	ПКР 4
61.	Основные направления эволюции папоротниковидных.	ПКР 4
62.	Подкласс Полиподииды. Общая характеристика. Особенности цикла развития на примере Щитовника мужского. Представители п/класса во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
63.	Подкласс Сальвинииды. Общая характеристика, особенности цикла развития.	ПКР 4
64.	Отдел Голосеменные. Жизненные формы, ветвление побегов. Макрофильная и микрофильная линии эволюции голосеменных.	ПКР 4
65.	Сем. Сосновые. Особенности цикла развития на примере Сосны обыкновенной.	ПКР 4
66.	Сем. Сосновые. Географическое распространение, экология, морфолого-биологические особенности. Основные представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
67.	Сравнительная характеристика классов Двудольные и Однодольные в системе цветковых растений.	ПКР 4
68.	Сем. Буковые. Общая характеристика, представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
69.	Сем. Норичниковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4

70.	Сем. Бурачниковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
71.	Сем. Луковые. Общая характеристика.	ПКР 4
72.	Сем. Зонтичные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
73.	Сем. Бобовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
74.	Сем. Орхидные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
75.	Сем. Ивовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
76.	Сем. Осоковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
77.	Сем. Маковые. Общая характеристика	ПКР 4
78.	Сем. Сложноцветные. Общая характеристика, деление на подсемейства. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
79.	Сем. Губоцветные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
80.	Сем. Крестоцветные. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
81.	Сем. Пасленовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
82.	Сем. Березовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
83.	Сем. Злаковые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
84.	Сем. Мальвовые. Общая характеристика. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
85.	Сем. Гвоздичные. Общая характеристика, деление на подсемейства. Явление гинодиэзии и триэзии. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
86.	Сем. Розовые. Общая характеристика, деление на подсемейства. Представители во флоре Нижегородской области.	ПКР 4
87.	Сем. Лютиковые. Основные направления эволюции семейства. Представители во флоре Нижегородской области.	УК 1

## Семестр 5

### Содержание портфолио

#### для оценки сформированности компетенции УК 1

*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:**

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.

**Вопросы для собеседования (устный опрос)  
для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 4**

**Тема. 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.
4. Водный потенциал клетки как мера активности воды в клетке и его компоненты: осмотический потенциал, потенциал давления, тургорное давление.
5. Изменение осмотических показателей в зависимости от насыщенности клеток водой (график).
6. Циторриз. Матричный потенциал.

**Тема. 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.
7. Корневая система как орган поглощения воды. Морфологические и анатомические особенности корневой системы.
8. Основные двигатели водного тока в растении. Плач растений и гуттация.
9. Гипотезы, объясняющие механизм действия корневого давления.
10. Транспорт воды в корне. Роль апопласта и симпласта.
11. Передвижение воды по растению. Теория сцепления воды. Скорость передвижения воды у разных растений.
12. Влияние внешних условий на поступление воды. Формы воды в почве. Коэффициент завядания. Мёртвый запас влаги в почве.

**Тема. Фотосинтез.**

**Вопросы к семинару:**

1. Значение процесса фотосинтеза и история его изучения.
2. Лист как орган фотосинтеза. Особенности диффузии  $\text{CO}_2$  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.
11. Фотофизический этап фотосинтеза.
12. Фотохимический этап. Происхождение  $\text{O}_2$  при фотосинтезе.
13. Циклический и нециклический поток электронов. Фотосинтетическое фосфорилирование.
14. Хемисмотическая теория синтеза АТФ по П. Митчеллу.
15. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл М. Кальвина.
16.  $\text{C}_4$  – путь фотосинтеза (цикл Хетча – Слэка)
17. Фотодыхание.
18. САМ – путь фотосинтеза.
19. Влияние внешних условий на интенсивность процесса фотосинтеза.
20. Влияние внутренних факторов на процесс фотосинтеза. Дневной ход фотосинтеза.

#### **Тема. 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 веществ в клеточную стенку.
  10. 2 этап поступления ионов— через мембраны. Транспортные белки.
  11. Насосы. Типы насосов. Работа  $\text{K}^+$ -  $\text{Na}^+$ - АТФ-азы.
  12. Вторично-активный транспорт. Симпорт. Антипорт. Котранспорт.
  13. 3 и 4 этапы поступления ионов в клетку—в цитоплазму и в вакуоль.
  14. Транспорт ионов по апопласту и симпласту корня.
  15. Азотное питание. Значение азота в жизни растений.
  16. Несимбиотические азотфиксаторы.
  17. Симбиотические азотфиксаторы. Образование клубеньков у бобовых растений.
  18. Ассоциативные азотфиксаторы.
  19. Молекулярный механизм фиксации азота. Роль леггемоглобина.
  20. Редукция нитратов.
  21. Пути ассимиляция аммония.
  22. Роль амидов в растениях. Значение переаминирования.
  23. Круговорот азота в растениях, реутилизация азота, значение.
- Физиологические основы применения удобрений.

**Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ  
для оценки сформированности компетенции 1 УК 1, ПКР 4**

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.

**Примерная контрольная работа по теоретическим основам дисциплины  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

**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 противодавлением 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

2. 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**



<b>Состояние растительной клетки</b>	<b>Осмотическое давление растворов</b>
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

Ответ: 1- а,б; 2- г,д,е; 3- в; 4-д,е

### 3. Заполните пропуски в тексте

1. Для транспорта в сосуды ксилемы вода должна пройти через полупроницаемую мембрану клеток.....

**эндодермы**

2. Силу, вызывающую в растении односторонний ток воды с растворенными веществами, не зависящую от процесса транспирации, называют.....давлением

**корневым**

3. ....— это сцепление молекул воды между собой

**адгезия**

4. В первичной коре корня 90% воды передвигается по

**апобласту**

5. .... —это количество воды,испаряемой растением в( г) за единицу времени (ч) единицей поверхности листа (дм<sup>2</sup>)

**интенсивность транспирации**

### 4. Установите соответствие

<b>Макроэлементы</b>	<b>Основная функция</b>
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, гемоглобина, нитрогеназы
5.калий	д)Компонент ферментов (биотина, коэнзима А, глутатиона)
6.железо	е)Отвечает за синтез АТФ

Ответ: 1-е,2-д,3-а,4-б,5-в,6-г

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

### Тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР 4

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

- б) 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

Ответ: 1-е; 2-в; 3-г; 4-а; 5-д; 6-б

## 3. Заполните пропуски в тексте

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

## 4. Доказательства 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

## Тестовые задания

### для оценки сформированности компетенции ПКР 4

#### 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

Ответ: 1-б; 2-а; 3-д; 4-г; 5-в

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

- 1) распад крахмала
- 2) фотосинтез в замыкающих клетках
- 3) уменьшение содержания  $\text{CO}_2$
- 4) поступление воды в замыкающие клетки
- 5) увеличение содержания сахаров
- 6) снижение водного потенциала в замыкающих клетках
- 7) повышение рН
- 8) повышение концентрации клеточного сока
- 9) открытие устьиц

Ответ: 237158649

### 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	

Ответ: 1-в,2-г,3-б,4-б,5-а

### Тестовые задания

#### для оценки сформированности компетенции ПКР 4

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

- 1) наличие собственной ДНК
- 2) кольцевой тип строения ДНК
- 3) хлоропластные рибосомы 70 С типа, 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.....

**квантов**

2. ....—это поглощение кислорода и выделение углекислого газа на свету с использованием продуктов цикла Кальвина

**фотодыхание**

3. ....—это процесс светозависимого разложения воды при фотосинтезе

**фотолиз**

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

Ответ: 1-б→2-а→3-в→4-а→5-а

4. Зеленый лист на свету при температуре 25°C интенсивно поглощал CO<sub>2</sub>, а при повышении температуры до 40°C 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

### Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПКР 4

**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

**красной**

2.....- это совокупность светособирающего комплекса, фотохимического реакционного центра и переносчиков электронов

**фотосистема**

3.....- интенсивность фотосинтеза в различных участках солнечного спектра

## спектр действия

### 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. Фикоэритрин	Г) 495-565 нм
5. фикоцианин	Д) 453-642 нм

Ответ: 1-а, 2-д, 3-в, 4-г, 5-б

### 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

Ответ: 1,3,2,4,5,6,8,9,7

### 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

## Задания Лабораторного практикума для оценки сформированности компетенции ПКР 4 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 зерновки?
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  $\beta$ -фруктофуранозидазы.**

1. Поясните, одинаковой ли будет активность фермента  $\beta$ -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***

#### **для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

**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  $120 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$ , а площадь листьев  $240 \text{ см}^2$ .

### ***Тема. Фотосинтез.***

#### **для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

### **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. Что 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  $+25^{\circ}C$  интенсивно поглощал  $CO_2$ , а при повышении температуры до  $+40^{\circ}C$  начал интенсивно выделять  $CO_2$ . Почему?
5. Как объяснить отмирание нижних ветвей деревьев в сомкнутом насаждении?

### ***Тема. Корневое питание растений.***

#### **для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

### **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?

### **Решение задач**

#### **для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

### ***Тема 1. Поступление воды в растительную клетку***

1. Чему равно осмотическое давление 0,1М раствора глюкозы при  $20^{\circ}C$ ?
2. Вычислить осмотическое давление 0,2М раствора KCl при  $7^{\circ}C$ . Изотонический коэффициент данного раствора равен 1,8.
3. Чему равен осмотический потенциал клеточного сока при  $17^{\circ}C$ , 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 произойдет 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  $17^{\circ}C$ , 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 для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

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 см<sup>2</sup>. 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 CO<sub>2</sub>, то он будет флуоресцировать. Введение CO<sub>2</sub> немедленно вызовет тушение флуоресценции. Чем можно это объяснить?

5. Какого рода опыты вы бы поставили для того, чтобы определить, принадлежит ли исследуемое растение к C<sub>3</sub> – или C<sub>4</sub> – 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 различается «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 <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>, метка сначала появляется в 3 – ФГК. Почему?

12. Фермент Rubisco может реагировать и с кислородом, и с CO<sub>2</sub>. При низких концентрациях CO<sub>2</sub> (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?

## **Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)**

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
---	--------	-----------------------------



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

## Семестр 6

### Содержание портфолио для оценки сформированности компетенции УК 1 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:**

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

**Вопросы для собеседования (устный опрос)  
для оценки сформированности компетенций УК 1, ПКР 4  
Тема. Дыхание растений.**

1. Дыхание и его значение в жизни растения.
2. АТФ. Структура и функции.
3. Окислительно – восстановительные процессы. Работа А. Н. Баха и
4. В. И. Палладина.
5. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.
6. Гликолитический путь дыхательного обмена. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
7. Структурная организация и роль митохондрий в процессе дыхания.
8. Аэробная фаза дыхания: основные стадии и их локализация.
9. I стадия: окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. 2-ая стадия: цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса.)
10. Третья стадия – электронно-транспортная цепь. (ЭТЦ)
11. Окислительное фосфорилирование. Хемиосмотическая теория синтеза АТФ по Т. Митчеллу.
12. Альтернативный путь дыхания (цианидоустойчивое дыхание)
13. Энергетический баланс процесса дыхания.
14. Взаимосвязь процессов дыхания и брожения.
15. Пентозофосфатный путь дыхательного обмена.
16. Влияние внешних условий на процесс дыхания.
17. Влияние внутренних факторов на процесс дыхания.
18. Пути регуляции дыхательного обмена.

**Тема. 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.
9. Дифференциация тканей.
10. Кинетика ростовых процессов.
11. Влияние внешних условий на рост. Влияние света на процесс роста. Значения фитохрома.
12. Теория циклического старения и омоложения растений.
13. Этапы развития растений.
14. Регуляция процесса развития.
15. Яровизация.
16. Фотопериодизм.
17. Гормональная концепция цветения (исследования М.Х.Чайлахяна).

**Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ  
для оценки сформированности компетенции УК 1**

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.

**Тестовые задания  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

**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<sub>2</sub> в листьях

**2. Заполните пропуски в тексте**

1. Тимирязев К.А. показал, что наиболее интенсивное усвоение углекислого газа наблюдается в ..... лучах

**красных**

2.....- это красные и синие пигменты цианобактерий и некоторых водорослей  
**фикобилины**

3. ....- это проростки, выросшие в темноте  
**этиолированные**

**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 <sub>2</sub>
4. циклическое фосфорилирование	г) создание $\Delta\mu\text{H}^+$
5. темновая фаза	д) синтез углеводов

Ответ: 1-а; 2-в; 3-г; 4-б; 5-д

**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) O<sub>2</sub>
- 2) НАД
- 3) цитохром в
- 4) цитохром с
- 5) цитохром аа<sub>3</sub>
- 6) кофермент Q
- 7) железосерные белки
- 8) ФАД

Ответ: 28674351

**Задания лабораторного практикума  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4  
Тема. Дыхание**

**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<sub>2</sub> и поглощение O<sub>2</sub> называть процессом дыхания растений?
4. В две колбы поместили по 1 г растертых семян клеверины 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<sub>2</sub> от 1 до 5-6%, а при дальнейшем повышении содержание O<sub>2</sub> почти не изменяется?
6. Почему интенсивность дыхания клубней картофеля резко повышается при понижении температуры от 3 до -1°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 триолина  $C_{57}H_{104}O_6$  и щавелевой кислоты  $C_2H_2O_4$ .

**Решение задач  
для оценки сформированности компетенции ПКР 4  
Тема. 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  $CO_2$ , 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.

**Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)**

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
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	ПКР 4
2.	Клеточная стенка, цитоплазма, их структура и физиологическая роль в растительной клетке. Свойства цитоплазмы.	ПКР 4
3.	Мембраны, их структура и роль в жизнедеятельности растительной клетки. Субмикроскопические структуры клетки и их функциональное значение	ПКР 4
4.	Ядро, пластиды, митохондрии и их роль в клетке.	ПКР 4
5.	Осмос. Понятия водного и осмотического потенциалов, их взаимосвязь. Потенциал давления. Явления плазмолиза и циттолиза. Потенциал набухания	ПКР 4
6.	Роль воды в растениях. Поступление воды в растительную клетку и факторы, влияющие на этот процесс	ПКР 4
7.	Транспирация и ее функциональное значение. Виды транспирации и ее основные этапы. Явление краевой диффузии. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию. Суточный ход транспирации	ПКР 4
8.	Регуляция деятельности устьичного аппарата. Основные теории механизмов фотоактивных движений устьиц. Роль абсцизовой кислоты в функционировании устьичного аппарата.	ПКР 4
9.	Поглощение и радиальное передвижение воды в корне. Роль симпласта и апопласта в передвижении воды.	ПКР 4

10.	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.	ПКР 4
11.	Фотосинтез и его значение. Доказательства происхождения продуктов фотосинтеза. Хлоропласты, их строение, химический состав и функции. Онтогенез пластид.	ПКР 4
12.	Хлорофилл, его структура и функциональное значение. Биосинтез хлорофилла (исследования Т.А. Годнева). Каротиноиды и их роль в фотосинтезе.	ПКР 4
13.	Энергетика фотосинтеза. Значение отдельных участков солнечного спектра для фотосинтеза (работы К.А.Тимирязева). Спектры действия и поглощения. Способы дезактивации хлорофилла.	ПКР 4
14.	Фотофизический этап фотосинтеза. Строение и функционирование светособирающего комплекса.	ПКР 4
15.	Фотохимические реакции фотосинтеза (работы Д.Арнона). Эффект Эмерсона. ФС-1 и ФС-2, их структура и функции. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Фотолиз воды.	ПКР 4
16.	Фотосинтетический механизм синтеза АТФ (хемиосмотическая теория Митчелла). Фотосинтетический коэффициент.	ПКР 4
17.	Темновая фаза фотосинтеза (С3-фотосинтез).	ПКР 4
18.	С4-фотосинтез (Путь Хетча-Слэка-Карпилова). САМ-фотосинтез.	ПКР 4
19.	С3 и С4-растения, их анатомические и физиологические различия. Фотосинтетическая и хозяйственная продуктивность С3 и С4 растений (сравнительный анализ).	ПКР 4
20.	Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.	ПКР 4
21.	Видимый и истинный фотосинтез. Влияние внешних и внутренних условий на фотосинтез. Температурный коэффициент. Компенсационная точка. Суточный ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай.	ПКР 4
22.	Поступление ионов в растительную клетку. Пассивное и активное поглощение. Роль АТФаз в поглощении ионов.	ПКР 4
23.	Основные этапы поступления ионов в растительную клетку. Переносчики ионов. Электронейтральные и электрогенные насосы. Н <sup>+</sup> -насос и его роль в перемещении ионов. Вторичный активный транспорт. Котранспорт. Симпорт и антипорт.	ПКР 4
24.	Поглощение и радиальное передвижение ионов в корне. Роль симпласта и апопласта в этом процессе.	ПКР 4
25.	Азотфиксация. Азотфиксирующие микроорганизмы. Клубеньки и их образование. Молекулярный механизм фиксации азота и роль легоглабина в этом процессе.	ПКР 4
26.	Азотное питание растений. Редукция нитратов. Ассимиляция аммиака. Роль амидов в процессах усвоения аммиака (работы Д.Н.Прянишникова). Реутилизация азота в растениях.	ПКР 4
27.	Передвижение минеральных веществ по растению. Реутилизация ионов.	ПКР 4
28.	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.	ПКР 4
29.	Рост растений. Основные фазы роста растительной клетки. Кислый рост.	ПКР 4
30.	Особенности прорастания семян и роль фитогормонов в этом процессе. Необходимые условия для прорастания.	ПКР 4

31.	Типы роста органов растений. Образование тканей и органов (морфогенез побега и листа).	ПКР 4
32.	Общие положения дифференциации тканей. Полярность, морфогенетические вещества, поверхностные свойства, неравномерное деление и их роль в дифференциации клеток. Культуры изолированных тканей.	ПКР 4
33.	Влияние внешних условий на рост. Температурный коэффициент. Термопериодизм. Фотоморфогенез и роль фитохромов в этом процессе. Ростовые корреляции и способность растений к регенерации.	ПКР 4
34.	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.	ПКР 4
35.	Гликолиз, его химизм и энергетика.	ПКР 4
36.	Окислительное декарбоксилирование. Цикл Кребса.	ПКР 4
37.	Дыхательная ЭТЦ и ее работа. Характеристика переносчиков ЭТЦ. Окислительное фосфорилирование.	ПКР 4
38.	Механизм синтеза АТФ в дыхательном процессе (хемиосмотическая теория Митчелла).	ПКР 4
39.	Влияние внешних и внутренних условий на дыхание. Температурный коэффициент. Брожение, его типы, химизм и связь с дыханием. Эффект Пастера.	ПКР 4
40.	Пентозофосфатный цикл и его значение для жизнедеятельности растений.	ПКР 4
41.	Засуха и ее влияние на растения. Виды засухи. Причины повреждения растений при засухе. Критический период. Временное и глубокое завядания. Коэффициент завядания.	ПКР 4
42.	Водный обмен различных экологических групп растений. Типы ксерофитов и их физиологические различия. Правило В.Р.Заленского.	ПКР 4
43.	Засухоустойчивость растений (работы Н.А.Максимова). Повышение засухоустойчивости растений. Жаростойкость. Физиология растений при орошении.	ПКР 4
44.	Движения растений и их типы. Физиологическая природа движений и роль фитогормонов в этих процессах.	ПКР 4
45.	Физиологическая природа покоя растений. Типы покоя. Покой семян и почек. Регуляция покоя растений.	ПКР 4
46.	Морозоустойчивость растений. Зимостойкость. Основные фазы закаливания растений (работы Н.А.Максимова и И.И.Туманова).	ПКР 4
47.	Ауксины и их физиологическая роль в растениях. Механизм влияния ИУК на рост клеток (кислый рост).	ПКР 4
48.	Гиббереллины, их природа и роль в растениях. Механизм действия гиббереллинов на прорастание семян.	ПКР 4
49.	Цитокинины, их природа и роль в растениях. Влияние цитокининов на формирование и активацию хлоропластного аппарата.	ПКР 4
50.	Этилен как регулятор физиологических процессов. Брассины и их функции.	ПКР 4
51.	Ингибиторы роста. Абсцизовая кислота и ее влияние на физиологические процессы. Фенолы и их физиологическая роль в растениях.	ПКР 4
52.	Взаимодействие фитогормонов в регуляции физиологических процессов. Механизмы гормональной регуляции. Рецепторы фитогормонов.	ПКР 4
53.	Солеустойчивость растений. Причины повреждения и гибели растений от высоких концентраций солей. Галофиты и их основные группы. Повышение устойчивости растений к засолению.	ПКР 4

54.	Развитие растений. Этапы развития моно- и поликарпических растений. Молекулярная теория индивидуального развития растений (регуляция развития).	ПКР 4
55.	Теория циклического старения и омоложения растений.	ПКР 4
56.	Яровизация и ее физиологическая роль.	ПКР 4
57.	Фотопериодизм. Роль фитохрома в восприятии фотопериодических реакций.	ПКР 4
58.	Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Взаимосвязь между структурой молекул и их функциями (ряд примеров).	ПКР 4
59.	Микро- и макроэлементы. Физиологическая роль элементов минерального питания.	ПКР 4
60.	Физиология цветения растений. Гормональная концепция цветения (исследования М.Х. Чайлахяна). Детерминация пола.	ПКР 4
61.	Мембранная и трофическая регуляция у растений.	ПКР 4
62.	Системы регуляции активности ферментов у растений.	ПКР 4
63.	Физиология опыления и оплодотворения у растений.	ПКР 4
64.	Развитие плодов.	УК 1

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Жохова, Е.В. Ботаника. 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Е.В. Жохова, Н.В. Скляревская. – М.: Юрайт, 2017. – 239 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/64BC35A1-6477-425C-BDF2-FBE611CE8273>
2. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования: учебное пособие / В.Н. Карасев, М.А. Карасева. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 312 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111705>.
3. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 437 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/431927>
4. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 459 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/434095>
5. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 / А. С. Фаминцын. — М.: Юрайт, 2019. — 241 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/439043>
6. Фаминцын, А. С. Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 / А. С. Фаминцын. — М.: Юрайт, 2019. — 354 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/441490>
7. Хардинова, С.В. Ботаника с основами экологии растений: учебное пособие / С.В. Хардинова, Ю.П. Верхошенцева — Оренбург: ОГУ, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018149.html>
8. Хусаинов, А.Ф. Систематика низших растений [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие / А.Ф. Хусаинов, С.А. Хусаинова. — Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2016. — 54 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93039>.



9. Ямских, И.Е. Анатомия и морфология растений / И.Е. Ямских, И. П. Филиппова. – Красноярск: СФУ, 2016. – 90 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834093.html>

**б) дополнительная литература:** Барабанов, Е.И. Ботаника. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Е. И. Барабанова, С. Г. Зайчиковой. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 304 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428870.html>

1. Баранова, Т.В. Систематика высших растений и основы дендрологии. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Баранова [и др.]. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 106 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72907>

2. Горчакова, А.Ю. Микология: учебное пособие для студентов биологических специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2014. – 99 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74460>

3. Кузнецов В.В. Физиология растений: учебник для вузов / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Абрис, 2012. – 783 с.: ил. // ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

4. Кузнецов В.В. Физиология растений: учебник для вузов / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Абрис, 2011. – 783 с.: ил. 5 экз.

5. Лепешкина, Л.А. Систематика высших растений с основами геоботаники и гербарного дела. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Лепешкина [и др.]. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72908>.

6. Пятунина, С.К. Ботаника. Систематика растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Пятунина, Н.М. Ключникова. – Москва: Прометей, 2013. – 124 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64255>.

7. Рыковский, Г.Ф. Происхождение и эволюция мохообразных [Электронный ресурс]: монография. – Минск: Белорусская наука, 2011. – 433 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90607>

8. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс] / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. - 2-е изд. - М.: КолосС, 2013. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений)." – 656 с.// ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201850.html>

9. Широкова Н. П. Избранные темы анатомии и морфологии растений: учебное пособие / Н.П. Широкова, О.И. Недосеко. – Арзамас, 2012. – 169 с. 2 экз.

10. Эверт, Р.Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие [Электронный ресурс]: монография. – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 603 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70790>.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: MicrosoftOffice.

#### ***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](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

#### ***Свободно распространяемое программное обеспечение:***

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение «КонсультантПлюс»;

программное обеспечение Paint.NET;

**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 "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: [lib.arz.unn.ru](http://lib.arz.unn.ru)

Педагогическая библиотека: <http://pedagogic.ru/>

Журнал «Педагогика»: <http://www.pedpro.ru/>

Издательский дом «Первое сентября»: <http://1september.ru/>

«Высшее образование в России»: научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ: <http://www.vovr.ru/>

«Учительская газета»: <http://www.ug.ru/>

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

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

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием: микроскоп МИКМЕД-5, микроскоп монокулярный Микромед 1, аппарат Коха, термостат воздушный, шкаф сушильный воздушный, холодильник, плитка электрическая, набор химической посуды, набор химических реактивов, красители и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

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

Программа дисциплины **Ботаника** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23).

Автор(ы):  
д.б.н., доцент

Недосеко О.И.

Рецензент (ы):  
к.б.н., доцент

Кончина Т.А.

Кафедра биологии, географии и химии

д.б.н., доцент

Недосеко О.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК  
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук  
Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.