

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 21.12.2021 17:16:52
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9f632

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

Е.И.Луковникова

23 июня

20 *21* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Биология растений

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра Воспроизводства и переработки
 лесных ресурсов**

Учебный план b350310_21_СПС.plx

Направление: 35.03.10 Ландшафтная архитектура

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.с.-х.н., доц., Костромина О.А.

Рабочая программа дисциплины

Биология растений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура (приказ Минобрнауки России от 01.08.2017 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 35.03.10 Ландшафтная архитектура

утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовая кафедра Воспроизводства и переработки лесных ресурсов

Протокол от 20.04 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Гарус и.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации

780
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Почвоведение
2.2.2	Декоративное растениеводство

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Индикатор 1	ОПК.1.1. Типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы естественных наук
3.2	Уметь:
3.2.1	решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук
3.3	Владеть:
3.3.1	методами решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Растительная клетка. Растительные ткани						
1.1	Лек	Растительная клетка	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6	0	ОПК.1.1
1.2	Лаб	Растительная клетка	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	ОПК.1.1
1.3	Ср	Растительная клетка	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.2	0	ОПК.1.1
1.4	Лаб	Растительные ткани	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л3.2	0	ОПК.1.1
1.5	Лек	Растительные ткани	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6	2	лекция-презентация
1.6	Ср	Растительные ткани	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.2	0	ОПК.1.1
	Раздел	Раздел 2. Строение и функции растительного организма						
2.1	Лек	Внешнее и внутреннее строение корня	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6	0	ОПК.1.1
2.2	Лаб	Внешнее и внутреннее строение корня	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.2	0	ОПК.1.1
2.3	Ср	Внешнее и внутреннее строение корня	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 2	0	ОПК.1.1
2.4	Лек	Минеральное питание растений	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	2	лекция-беседа
2.5	Лаб	Минеральное питание растений	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1

2.6	Ср	Минеральное питание растений	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1
2.7	Лек	Внешнее и внутреннее строение стебля.Побег	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6	0	ОПК.1.1
2.8	Лаб	Внешнее и внутреннее строение стебля.Побег	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 2	2	работа в малых группах
2.9	Ср	Внешнее и внутреннее строение стебля.Побег	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.2	0	ОПК.1.1
2.10	Лек	Транспорт по растению	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	ОПК.1.1
2.11	Лаб	Транспорт по растению	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1
2.12	Ср	Транспорт по растению	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1
2.13	Лек	Внешнее и внутреннее строение листа	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6	0	ОПК.1.1
2.14	Лаб	Внешнее и внутреннее строение листа	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 2	2	работа в малых группах
2.15	Ср	Внешнее и внутреннее строение листа	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.2	0	ОПК.1.1
2.16	Лек	Фотосинтез	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	2	лекция-презентация
2.17	Лаб	Фотосинтез	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1
2.18	Ср	Фотосинтез	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1
2.19	Лек	Водный обмен растения	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	ОПК.1.1
2.20	Лаб	Водный обмен растения	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1
2.21	Ср	Водный обмен растения	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК.1.1
2.22	Лек	Размножение растений. Цветок, соцветие, семя, плод	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6	2	лекция-беседа
2.23	Лаб	Размножение растений. Цветок, соцветие, семя, плод	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1	0	ОПК.1.1
2.24	Ср	Размножение растений. Цветок, соцветие, семя, плод	1	6	ОПК-1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	0	ОПК.1.1
	Раздел	Раздел 3. Систематика растений						
3.1	Лек	Грибы Лишайники	1	2	ОПК-1	Л1.5Л3.3	0	ОПК.1.1
3.2	Лаб	Грибы Лишайники	1	2	ОПК-1	Л1.5Л2.1Л3. 2	0	ОПК.1.1
3.3	Ср	Грибы Лишайники	1	4	ОПК-1	Л1.5Л3.2 Л3.3	0	ОПК.1.1
3.4	Лек	Высшие споровые растения	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.3	0	ОПК.1.1
3.5	Лаб	Высшие споровые растения	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.2	0	ОПК.1.1
3.6	Ср	Высшие споровые растения	1	4	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3	0	ОПК.1.1
3.7	Лек	Голосеменные растения	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.3	0	ОПК.1.1
3.8	Лаб	Голосеменные растения	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.2	0	ОПК.1.1
3.9	Ср	Голосеменные растения	1	4	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.3	0	ОПК.1.1
3.10	Лек	Покрывосеменные растения	1	4	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.3	0	ОПК.1.1

3.11	Лаб	Покрытосеменные растения	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.2	0	ОПК.1.1
3.12	Ср	Покрытосеменные растения	1	6	ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3	0	ОПК.1.1
3.13	Экзамен		1	54	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.2	0	ОПК.1.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки, онлайн тесты, практические задания и т.д.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Растительная клетка. Растительные ткани

Лабораторная работа №1. Растительная клетка.

Вопросы для защиты

1. Какой раствор называется гипотоническим, и какой гипертоническим?
2. Что такое плазмолиз? От чего зависит степень и скорость плазмолиза клеток?
3. Можно ли считать плазмолиз клетки защитной реакцией на действие агрессивных осмотических сред? Почему?
4. Почему мертвые клетки не способны плазмолизироваться? Как происходит деплазмолиз?
5. Как можно использовать явление плазмолиза для анализа состояния растительной клетки?
6. У каких клеток есть избирательная проницаемость? Объясните причины изменения размеров растительной ткани в растворах плазмолитиков различной концентрации.
7. Можно ли отнять воду из полоски растительной ткани, если она полностью потеряла тургор?
8. Как изменится изотоническая концентрация для картофельной соломки, если предварительно ее выдержать в чистой воде? Подсушить?

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы признаки, отличающие растительную клетку от животной клетки? Какую роль играют пластиды в жизни клетки? Каков общий план их строения? Каково субмикроскопическое строение хлоропластов?
2. Каковы основные функции ядра? В чем заключается непрерывность существования хроматиновых структур? Каковы особенности химического состава ядрышек? Каковы их возникновение и функции?
3. Как происходит поверхностный рост клеточной стенки, её утолщение? Какие из органелл цитоплазмы принимают участие в образовании и росте клеточной стенки?
4. Что такое вакуоли? Как они образуются и каково их строение? Что такое клеточный сок? Каков его состав?
5. Что такое запасные питательные вещества? В каких органах растений они локализируются, в каких клеточных структурах? Как использует их человек?

Лабораторная работа №2. Растительные ткани

Вопросы для защиты

1. Какие ткани называют простыми, а какие сложными? К какой группе тканей вы отнесете эпидерму листа пеларгонии? Дайте обоснование вашему ответу.

2. Какие аргументы вы выдвинете в пользу утверждения, что верхушечная меристема побега первичная по происхождению?
3. Каковы основные функции клеток первичной верхушечной меристемы?
4. Какое значение для функционирования устьичного аппарата имеет неравномерное утолщение оболочки у замыкающих клеток? Объясните значение этого факта в обеспечении движения устьичных клеток.
5. Какие качества вторичной покровной ткани обеспечивают ее защитные свойства?
6. Какое происхождение (первичное или вторичное) имеет внутренняя флоэма в составе биколлатерального пучка стебля тыквы?
7. В чем проявляется своеобразие строения протопласта члеников взрослой функционирующей ситовидной трубки?
8. Какие типы проводящих пучков вы знаете?
9. Зачем растению выделительные ткани? Какие виды этих тканей вы знаете?

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое конус нарастания побега? Из каких тканей он состоит?
2. К какому типу тканей вы отнесете устьичный аппарат листа пеларгонии? Какую функцию выполняют устьица?
3. Какие особенности в строении эпидермы обеспечивают ее защитные свойства? От каких факторов внешней среды кожица защищает организм?
4. Почему перидерму называют сменной тканью?
5. К какому типу тканей следует отнести проводящий пучок в стебле тыквы?
6. Какие элементы входят в состав флоэмы стебля тыквы? Какова их функция?
7. Какие элементы входят в состав ксилемы стебля тыквы? Какова их функция?
8. Какой тип перфорационной пластинки свойственен ситовидной трубке и сосудам стебля тыквы?
9. В чем проявляется своеобразие строения протопласта клеток-спутниц?

Раздел 2. Строение и функции растительного организма

Лабораторная работа №3. Внешнее и внутреннее строение корня.

Вопросы для защиты

1. Какие типы корней выделяют по происхождению?
2. Что такое корневая система? Какие выделяют типы корневых систем?
3. Что такое метаморфоз? Перечислите метаморфозы корня?
4. Какие функции они выполняют?
5. Какие различия имеются в строении корнеплодов и корневых шишек?
6. Из каких зон состоит корень? Какую функцию выполняет каждая из них?
7. Что представляет собой корневой чехлик? Охарактеризуйте его функции и особенности строения.

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких зон состоит корень? Какую функцию выполняет каждая из них и каково их строение?
2. Что представляет собой корневой волосок? Какова его функция и как долго он ее выполняет? Что помогает продвижению корня в почве?
3. Что представляет собой корневой чехлик? Охарактеризуйте его функции и особенности строения.
4. Каковы особенности первичного строения корня? Как происходит формирование первичных постоянных тканей?
5. В какой зоне корня можно наблюдать первичное строение и почему его так называют? Какие комплексы тканей можно выделить, рассматривая первичное строение корня? Из каких слоев первичной меристемы они дифференцируются?
6. Какой тип проводящего пучка свойственен корню при первичном строении и где он расположен? Как называют радиальные пучки корней в зависимости от числа лучей ксилемы? Какова роль перицикла?
10. Что представляют собой барьерные ткани корня? Каково их строение? Что такое пропускная клетка?
11. Какова роль, паренхимы и эпиблемы? Как долго функционирует эпиблема? Каково строение зоны проведения у однодольных растений?
12. В какой зоне корня у двудольных растений можно наблюдать первичное строение, а в какой—вторичное? С чем связан переход корня от первичного строения ко вторичному?
13. Где закладывается слой камбия при переходе корня ко вторичному строению и каково его происхождение? Какие ткани дифференцируются из камбия на всем его протяжении?
14. Что происходит с первичной корой при переходе корня ко вторичному строению? Из каких комплексов тканей состоит корень при вторичном строении?
15. Каковы особенности вторичного строения корней у разных растений?

Лабораторная работа №4. Минеральное питание растений.

Вопросы для защиты

1. Все ли минеральные элементы являются незаменимыми? Как это можно доказать?
2. В каких частях растения содержание зольных элементов больше: в древесине или листьях? В молодых или старых листьях? Почему?
3. Что такое уравновешенные растворы? Как их можно получить искусственным путем? Приведите примеры природных уравновешенных растворов.
4. Какими вероятными механизмами можно объяснить явление антагонизма ионов? Какие еще формы взаимодействия ионов, кроме антагонизма, существуют в природе?
5. Какой из органоидов растительной клетки больше всего накапливает нитратов и почему?

Вопросы для самоконтроля

1. Как растения в процессе роста восполняют недостаток минеральных элементов?
2. В какой форме химические элементы содержатся в растениях? Приведите примеры.
3. Какие органы растения прежде всего реагируют на ионный состав среды и почему?
4. Какие ферменты растений участвуют в процессах восстановления нитратов? Какие условия для этого требуются?
5. Почему для листовых подкормок азотом лучше всего использовать мочевины?
6. Как влияют такие факторы среды как засуха, яркий свет, минеральное голодание, низкие температуры на содержание нитратов в растениях?
7. Объясните возможные причины отсутствия нитратов в черешках при наличии их в листовых пластинках.
8. Сок, отжатый из надземной части растения, не дал положительной реакции с дифениламином, хотя это растение выращивалось на богатой нитратами почве. Какой вывод можно сделать из этого результата?

Лабораторная работа №5. Внешнее и внутреннее строение стебля. Побег

Вопросы для защиты

1. Что представляет собой стебель и каковы его функции?
2. В чем состоят основные анатомические различия строения стебля двудольных и однодольных растений? Чем они обусловлены?
3. Что обуславливает возникновение пучкового, переходного и непучкового (сплошного) типов строения стебля двудольных растений?
4. С чем связано образование годичных колец в древесине?
5. Какую роль выполняют сердцевинные лучи в стебле?
6. По каким гистологическим элементам различают стебли голосемянных и двудольных покрытосемянных растений?

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое побег? Что такое годичный побег?
2. Что такое полярность? Как она проявляется у растения?
3. Какие типы симметрии наиболее часто встречаются в строении побегов?
4. Какое строение имеют почки? Как они располагаются на побеге?
5. Что представляют собой почки возобновления? У каких растений они встречаются?
6. Какие почки называются спящими?
7. Что такое листовый рубец, листовый след?
8. Как определить границу годичного побега у дерева или кустарника?
9. В чем разница между моноподиальным и симподиальным нарастанием побегов?

Лабораторная работа №6. Транспорт по растению.

Вопросы для защиты

1. Как происходит поглощение воды корнями растений (пассивное и активное). Что такое гуттация.
1. Что такое плач растений? Каков механизм этого процесса?
2. Опишите путь воды от корня через ткани стебля, листа до ее потери в атмосфере. Как при этом изменяется водный потенциал?
3. Объясните значение градиента водного потенциала для осуществления тока воды в растениях.
4. Каковы движущие силы водного тока? Охарактеризуйте разные точки зрения.
5. Что является верхним концевым двигателем, а что – нижним? Какой из них имеет наибольшее значение?
6. Транспирация и её значение для древесных растений.
7. Теория когезии - адгезии – натяжения. Объясните сущность теории сцепления.

Вопросы для самоконтроля

1. Корневая система как орган поглощения воды растением. Корневое давление.
2. Каким образом низкий водный потенциал атмосферы обуславливает движение воды в системе почва-растение-атмосфера?
3. Почему ветер усиливает транспирацию, а опушенность листьев уменьшает транспирацию?
4. Каково влияние внешних условий на поглощение воды растением? Что такое коэффициент завядания?

Лабораторная работа №7. Внешнее и внутреннее строение листа.

Вопросы для защиты

1. Из каких частей состоит лист?
2. Каковы принципы классификации листьев на простые и сложные?
3. Какие бывают типы простых листьев по форме края, степени рассеченности листовой пластинки и жилкованию?
4. Как подразделяются сложные листья по форме?
5. Какие бывают типы листорасположения?

Вопросы для самоконтроля

1. Какими чертами анатомического строения характеризуются дорзивентральные листья?
2. Какова роль столбчатой и губчатой паренхимы?
3. В чем отличие строения изолатерального листа от дорзивентрального?
4. Каковы особенности строения хвоинки?
5. Какие особенности строения имеют листья мезофитных и ксерофитных растений?

Лабораторная работа №8. Фотосинтез.

Вопросы для защиты

1. Как различаются фотосинтетические пигменты по растворимости в органических растворителях?
2. Как можно доказать, что хлорофиллы являются сложными эфирами?
3. Перечислите функции, которые фотосинтетические пигменты выполняют в жизни зеленого растения?
4. Зависит ли реакция Красновского от температуры и почему?
5. Будет ли одинакова интенсивность окрашивания в йоде открытой части листа при ее освещении красным и зеленым светом? Почему?
6. Как можно доказать, что лист является основным органом фотосинтеза?

Вопросы для самоконтроля

1. Какие пигменты зеленого листа называются основными, а какие вспомогательными и почему?
2. Какие из пигментов листа наиболее устойчивы после гибели его клеток?
3. Какие особенности химического строения хлорофилла обеспечивают его спектр поглощения?
4. Почему концентрированные растворы хлорофилла на рассеянном свете имеют темно-красный цвет?
5. Какую роль играет хлорофилл в первичных фотосинтетических реакциях?
6. Что означает фотосенсибилизирующее действие хлорофилла каков его механизм?
7. Благоприятны ли избыточно высокие концентрации углекислого газа для фотосинтеза?
8. Растение было освещено сначала желтым, а затем синим светом той же интенсивности. В каком случае должно наблюдаться более интенсивное поглощение углекислого газа листьями и почему?
9. Назовите основные условия, необходимые для процесса образования крахмала в листьях. Ответ обоснуйте.

Лабораторная работа №9. Водный обмен растения.

Вопросы для защиты

1. С чем связано неодинаковое прорастание семян в растворах разной концентрации соли?
2. Какова зависимость процесса набухания семян растений от состава содержащихся в них запасных веществ?
3. Какие особенности строения клеток-замыкателей устьиц обеспечивают открывание устьичных щелей при увеличении тургора этих клеток?
4. Какие типы движения устьиц вам известны? Каков их механизм? Как влияют внешние и внутренние условия на степень открытости устьиц?

5. Почему количество испаренной воды неодинаково в обоих вариантах опыта? По какой части стебля осуществляется восходящий ток воды?
6. Как изменится интенсивность транспирации ветки сосны, если поместить установку в темноту? В прохладное помещение? Под вентилятор?
7. Как кольцевание стебля действует на процессы водообмена растений?
8. Почему интенсивность устьичной транспирации при благоприятных условиях водоснабжения растения приближается к интенсивности эквапарации, несмотря на то, что общая площадь устьичных отверстий обычно не превышает 1% площади листа?

Вопросы для самоконтроля

1. Как происходит набухание семян в воде? Почему в крепких солевых растворах семена способны набухать, но прорастания при этом не происходит?
2. Что представляют собой устьица однодольных и двудольных растений? В чем заключаются сходства и различия между ними?
3. Что произойдет с устьицами среза эпидермиса листа, если его поместить в гипертонический раствор вещества, легко проникающего через плазмалемму? Почему?
4. Почему при высокой атмосферной влажности происходит открывание устьиц, а при избытке воды – закрывание?
5. Ветка ивы была срезана с дерева, поставлена в банку с водой и закрыта колпаком. Будет ли наблюдаться гуттация у этой ветки? Что представляет собой флоэмный сок?
6. Как будет меняться относительная транспирация листьев с уменьшением влажности воздуха и почему?
7. Объясните, почему в условиях избыточного увлажнения величина относительной транспирации падает практически до 0.
8. Нижнюю сторону молодого и зрелого листьев герани, имевших одинаковую интенсивность транспирации, смазали вазелином. У какого из этих листьев интенсивность транспирации снизится значительно и почему?

Лабораторная работа №10. Размножение растений. Цветок, семя, плод.

Вопросы для защиты

1. Какие типы размножения растений вы знаете?
2. Что такое цветок? Какие части цветка имеют стеблевое происхождение, а какие - листовое? В чем отличие двойного околоцветника от простого?
3. Какие венчики называют актиноморфными, зигоморфными, асимметричными?
4. Что такое андроцей? Каких типов он бывает? Из каких частей состоит тычинка?
5. Что такое плодолистик, гинецей, пестик? Каких типов они бывают?
6. Что дает более полное представление о строении цветка – формула или диаграмма?
7. Чем различаются простые и сложные соцветия? Чем схожи соцветия сложная кисть и метелка? Чем они различаются?
8. Из чего состоит семя? Какие типы семян по составу вы знаете?
9. Что такое плод? Из чего он образуется? Что такое околоплодник? Какова его структура? Приведите примеры.
10. Перечислите признаки, по которым классифицируют плоды. В чем разница между простыми и сборными плодами? Что такое соплодие? По каким признакам классифицируются простые плоды?
11. Какие плоды называют дробными, а какие - членистыми? Как классифицируют сборные плоды?

Вопросы для самоконтроля

1. В чем различие между циклическим, ациклическим и гемициклическим цветками?
2. Что такое подчашие? Что такое трубка, отгиб, зев?
3. Каковы основные типы сросшихся актиноморфных и зигоморфных венчиков?
4. В чем различие между нижней, верхней и полунижней завязями?
5. Какими значками обозначают члены цветка в формуле и в диаграмме? Как отражают в формуле или диаграмме срастание членов цветка между собой?
6. Чем отличаются друг от друга соцветия: кисть, щиток, колос, початок, зонтик? Что общего у всех этих соцветий?
7. Что представляют собой соцветия головка и корзинка? Простые это соцветия или сложные? На какой орган растения они похожи? Что представляет собой обертка корзинки?
8. Чем различаются плоды листовки, бобы и стручки. Приведите примеры растений.
9. Чем различаются орех, семянка, желудь и зерновка? Приведите примеры растений.
10. Чем различаются ягода, яблоко, тыква, гесперидий и гранатина?
11. Каковы характерные признаки костянки?
12. Что такое соплодие? Приведите примеры.

Раздел 3. Систематика растений

Лабораторная работа №11. Грибы. Лишайники.

Вопросы для защиты

1. Охарактеризуйте царство Грибы. В чем особенности отделов Настоящие грибы и Оомицеты?
2. На какие классы подразделяется отдел Настоящие грибы? Дайте краткую характеристику классов Базидиомицеты и Аскомицеты.
3. Покажите на рисунке и опишите особенности жизненного цикла базидиальных грибов
4. В чем особенности жизненного цикла сумчатых грибов (аскомицетов)?
5. Опишите особенности строения и размножения лишайников.
6. Приведите примеры накипных, слоевищных и кустистых лишайников и укажите их роль в природе.
7. Какой компонент фикобионт или микобионт является ведущим в симбиотическом организме лишайника?

Вопросы для самоконтроля

1. Какое значение имеют низшие грибы?
2. Какое значение имеют сумчатые грибы?
3. К какому классу относятся шляпочные грибы?
4. В чем отличие несъедобных грибов от ядовитых?
5. В чем опасность отравления смертельно ядовитыми грибами?
6. Какие типы слоевища характерны для лишайников?
7. Какое значение имеют лишайники в природе и жизни человека?

Лабораторная работа №12. Высшие споровые растения

Вопросы для защиты

1. Какие черты строения и особенности жизненного цикла моховидных свидетельствуют об их близости к водорослям?
2. Почему моховидные рассматривают как самостоятельную ветвь в эволюции растений ?
3. На каких признаках основана классификация моховидных?
4. Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в жизненном цикле зеленого мха?
5. Каковы важнейшие признаки сфагновых мхов? Какие признаки примитивного строения имеют сфагновые мхи?
6. Какой жизненный цикл у плауна булавовидного? Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в нем?
7. По каким признакам различают порядки Плауновые и Селангинелловые? В чем эволюционное значение появления разноспоровости?
8. Какой жизненный цикл у хвоща полевого? Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в нем?
9. В чем отличие папоротниковидных от других современных высших споровых?
10. Каковы черты приспособительной эволюции папоротниковидных?
11. Какой жизненный цикл у щитовника мужского? Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в нем?

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы важнейшие признаки бриевых мхов на примере политриха? Каков жизненный цикл политриха?
2. Каково строение спороносного колоска, спорангиев и спор у плауна булавовидного? Каково строение его гаметофита?
3. Какие отличительные признаки имеют представители отд. Хвощевидные? Какое строение имеют спороносный колосок, спорангии и споры у хвоща? Каково строение гаметофита хвоща полевого?
4. Какие особенности строения имеют представители пор. Равноспоровые папоротники?
5. Каково строение гаметофита щитовника мужского?
6. Какие особенности строения спорофита и гаметофита характерны для разноспоровых папоротников? Назовите представителей разноспоровых папоротников.

Лабораторная работа №13. Голосеменные растения.

Вопросы для защиты

1. Каковы наиболее важные признаки, отличающие голосеменные от высших споровых растений?
2. Какие признаки сближают голосеменные с другими высшими споровыми?
3. Как классифицируют голосеменные? В чем заключаются важнейшие отличительные признаки классов, порядков и главнейших представителей?
4. Каков жизненный цикл голосеменных на примере сосны обыкновенной?
5. В чем эволюционное значение появления семени у растений?

Вопросы для самоконтроля

1. Каково строение мужской шишки хвойных? Как образуется и что представляет собой мужской гаметофит хвойных?
2. Каково строение женской шишки хвойных? Чему гомологичен семязачаток голосеменных? Каково строение семязачатка хвойных?
3. Как образуется и что представляет собой женский гаметофит хвойных?
4. Как образуется семя? Каково его строение?

Лабораторная работа №14. Покрытосеменные растения.

Вопросы для защиты

1. В чем суть теории соматической эволюции покрытосеменных?
2. Каковы принципы классификации покрытосеменных?
3. Каковы признаки примитивной и высокоорганизованной структуры цветка?
4. Охарактеризуйте семейство Розоцветные. Назовите представителей семейства региона. Народнохозяйственное значение этого семейства.
5. Роль растений семейства Лютиковые в образовании напочвенного покрова в лесу, на болоте, на вырубках и опушках, на лугах. Растения–сорняки из семейства Лютиковые.
6. Покажите роль растений семейства Бобовые в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах.
7. Роль растений семейства Норичниковые в образовании напочвенного покрова в лесу и на болоте.
8. Роль растений семейства Губоцветные в образовании напочвенного покрова в лесу, на болоте, на вырубках и опушках, на лугах. Растения–сорняки из семейства Губоцветные.
9. Что позволяет считать семейство Сложноцветные одним из наиболее молодых (эволюционно продвинутых) в классе двудольные?
10. Какие представители семейства Лилейные обитают в лесах? Назовите охраняемые виды нашего региона
11. Покажите роль растений семейства Злаки в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах. Назовите лесные злаки.
12. Покажите роль растений семейства Осоки в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы признаки двудольных? Как классифицируют двудольные?
2. Каковы признаки однодольных? Как классифицируют однодольные?
3. На какие подсемейства подразделяются Розоцветные? Укажите основные признаки различия подсемейств.
4. Охарактеризуйте семейство Крестоцветные. Основные представители и их хозяйственное значение. Сорные виды.
5. Дайте сравнительную характеристику семейства Лютиковые. Назовите представителей семейства региона.
6. Дайте характеристику семейству Бобовые. Назовите представителей семейства региона. Дайте характеристику семейства Норичниковые. Назовите представителей семейства региона.
7. Растения–паразиты и полупаразиты семейства Норичниковые.
8. Дайте сравнительную характеристику семейства Губоцветные. Назовите представителей семейства региона.
9. Охарактеризуйте семейство Сложноцветные. Назовите представителей семейства региона.
10. Охарактеризуйте семейство Лилейные. Назовите представителей семейства региона.
11. Дайте сравнительную характеристику семейства Злаки. Назовите представителей семейства региона.
12. Дайте сравнительную характеристику семейства Осоки. Назовите представителей семейства региона.

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

6.3. Фонд оценочных средств

экзаменационные вопросы

Раздел 1. Растительная клетка. Растительные ткани

1. Каковы признаки, отличающие растительную клетку от животной клетки? Какую роль играют пластиды в жизни клетки? Каков общий план их строения? Каково субмикроскопическое строение хлоропластов?
2. Какое строение имеют биологические мембраны? Какие функции они выполняют? Каковы функции внутренних мембран хлоропластов и митохондрий? Каковы структура и функции клеточной (целлюлозной) оболочки? Как происходит поверхностный рост клеточной стенки, её утолщение? Какие из органелл цитоплазмы принимают участие в образовании и росте клеточной стенки?
3. Что такое вакуоли? Как они образуются и каково их строение? Что такое клеточный сок? Каков его состав? Физические и химические свойства воды. Значение воды в жизни растений. Природа диффузии и осмоса. Клетка как осмотическая система. Плазмолиз.
4. Осмотическое давление и методы его определения. Набухание и осмос. Поглощение и выделение веществ клеткой.
5. Что такое ткань? Чем характеризуются меристематические ткани и как они подразделяются? Какие органы покрыты эпидермой? В каком возрасте стебли многолетних растений покрываются перидермой, коркой? Как они формируются?
6. Почему основные ткани получили такое название? Какие функции выполняет основная паренхима и как она подразделяется в связи с этим? Какова роль механических тканей в растении? Где и как используется склеренхима человеком? Какие гистологические элементы входят в состав ксилемы (древесины), флоэмы (луба)? Какую роль они выполняют? Каков онтогенез сосудов, ситовидных трубок? Как долго они функционируют?
7. Какие гистологические элементы входят в состав ксилемы (древесины), флоэмы (луба)? Какую роль они выполняют? Каков онтогенез сосудов, ситовидных трубок? Как долго они функционируют?

Раздел 2. Строение и функции растительного организма

8. Какие органы у растений являются вегетативными и репродуктивными? Что такое метаморфоз органов? Какие бывают метаморфозы стебля, листа и побега? Что такое корнеплод, корневой клубень? Какие органы растения принимают участие в образовании корнеплодов? В чем анатомическое отличие корнеплодов представителей семейств Сельдерейные и Капустные? Как формируется корнеплод свеклы?
9. Какие функции выполняет корень, и каковы особенности его морфологического строения? Какие типы корневых систем существуют? Как они зависят от почвенно-грунтовых условий? Из каких зон состоит корень? Какую функцию выполняет каждая из зон и каково их строение? Что представляет собой корневой волосок? Какова функция корневых волосков и как долго он её выполняет? Что помогает продвижению корня в почве? Что представляет собой корневой чехлик? Какие функции выполняет корневой чехлик и каково его строение?
10. Поглощение воды корнями растений (пассивное и активное). Гуттация. Мертвый запас воды в почве. Водный дефицит. Водный баланс растений и насаждений.
11. Что такое первичное анатомическое строение корня? С какими изменениями связан переход от первичного к вторичному строению корня? Как формируется камбиальное кольцо при переходе корня от первичного к вторичному строению? Какое различие между камбием, откладывающим паренхимы сердцевинных лучей, и камбием, откладывающим элементы ксилемы и флоэмы? Что такое микориза, её типы и какое значение она имеет для растений? В чём особенность строения корней бобовых растений?
12. Классификация минеральных элементов в растении. Органогены и зольные элементы. Роль почвенных организмов в минеральном питании растений. Корень как орган поглощения минеральных веществ.
13. Какие части имеет побег? На какие типы делятся побеги, и какие типы ветвления для них характерны? Что такое почка, и какие типы почек существуют? Какое значение имеют покоящиеся почки, спящие и придаточные? Морфологическое строение и функции стебля.
14. В чем анатомические отличия строения стебля двудольных растений и однодольных? Чем они обусловлены? Стебли каких растений сохраняют первичное анатомическое строение в течение всей жизни? Каковы характерные черты строения соломины злаков? 6. Какие типы вторичного строения стеблей двудольных растений известны? Что обуславливает возникновение пучкового, сплошного, переходного типов строения стебля двудольных?
15. Какой тип строения имеют стебли древесных растений? Как закладывается в них прокамбий? В чем основные отличия структуры травянистого стебля от древесного стебля? С чем связано образование годичных колец вторичной древесины? От чего зависит толщина годичных колец? Какую древесину называют кольце-сосудистой, а какую рассеянно-сосудистой? Приведите примеры.
16. Что такое заболонь? Что такое ядровая древесина? Как она образуется? Из каких элементов состоят сердцевинные лучи и какую функцию они выполняют? Как отличить первичный сердцевинный луч от вторичного сердцевидного луча?
17. Каковы особенности структуры флоэмы и ксилемы у хвойных растений? По каким элементам можно отличить стебель голосеменного растения от стебля древесного покрытосеменного?
18. Каковы функции и особенности морфологического строения листа? Какими бывают листья по форме, расчленённости листовых пластинок и типам жилкования? Чем отличаются простые и сложные листья? Какие типы листорасположения существуют и что такое листовая мозаика?
19. Чем отличаются по микроскопическому строению дорсивентральный лист от изолатерального? Где располагаются устьичные аппараты у этих листьев? Как по микроскопическому строению определить верхнюю сторону листа? В чем различие между столбчатой и губчатой паренхимой листа? Чем обусловлено их расположение? Каково строение проводящих пучков листа? Чем отличаются крупные пучки от мелких? Почему ксилема в пучке обращена к верхней стороне листа?
20. Транспирация и её значение для древесных растений. Методы измерения транспирации древесных растений. Двигатели водного тока. Теория когезии- адгезии – натяжения
21. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты растений. Их химический состав, физические и химические свойства. Механизм поглощения света пигментами. Методы определения интенсивности фотосинтеза древесных растений
22. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Доказательства их существования. С 3 – путь фотосинтеза растений (Цикл Кальвина).
23. Расскажите о генетической связи между дыханием и брожением. Гликолиз. Брожение. Биохимические реакции, сопровождающие бескислородное окисление органических веществ.
24. Цикл Кребса и окислительное фосфорилирование – окислительный этап расщепления. Расскажите о хемиосмотической теории образования АТФ П. Митчелла. Расскажите о субстратах дыхания и дыхательном коэффициенте.
25. Какие типы размножения растений существуют и в чем их сущность? В чем сущность и значение чередования поколений в цикле развития растений? Что такое спорофит и гаметофит? Что такое вегетативное размножение и как оно используется в практике лесного хозяйства?
26. Каково значение цветения в жизни растений и как устроен цветок? Каковы функции частей цветка? Из каких тканей состоит стенка гнезда пыльника? Из какой ткани и в результате какого деления образуются микроспоры? Как образуется пыльца, из каких клеток она состоит, чем покрыта? Содержимое клеток каких тканей идет на питание пыльцы? Как устроен семязачаток? Что такое зародышевый мешок? Из чего он образуется, из каких клеток состоит?
27. Что такое опыление? Какие типы опыления существуют в природе и как приспособлены к ним растения? Как происходит перекрёстное опыление? Как происходит оплодотворение, образование семян и вторичного эндосперма у покрытосеменных растений?
28. Что такое семя и его значение? В чем отличия семян однодольных и двудольных? Какие условия необходимы для прорастания семян? Какое происхождение плодов существует и для чего они предназначены? Какие типы плодов существуют? Их характеристика? Какие приспособления обеспечивают распространение семян и плодов у растений?
- Раздел 3. Систематика растений
29. Таксономические категории и таксоны. Бинарная номенклатура. Приведите характеристику основных классификационных (таксономических) единиц систематики растений на примере Голосеменных. Чем отличаются Низшие и Высшие растения? Какие отделы растений относятся к Низшим и какие к Высшим? В какую геологическую эпоху

- появились на земле первые Высшие растения?
30. Дайте общую характеристику отдела Моховидные. В чем заключаются эволюционные особенности Моховидных. Расскажите о цикле развития Моховидных на примере Кукушкина льна обыкновенного. Покажите воздействие мхов на среду обитания других растений.
31. Какие отделы относятся к высшим споровым растениям? Каково их происхождение? Охарактеризуйте особенности размножения и цикла развития высших споровых растений.
32. Дайте общую характеристику отдела Плауновидные. Опишите цикл развития равноспорового плауна.
33. Дайте характеристику отдела Хвощевидные. Опишите цикл развития хвощей на примере Хвоща полевого. Какое индикаторное значение имеют Хвощевидные?
34. Дайте общую характеристику отдела Папоротниковидные. Какие виды папоротников произрастают в лесной зоне? Какие представители этого отдела имеют индикаторное значение? Проведите примеры.
35. В чём заключаются особенности цикла развития Голосеменных растений (на примере Сосны обыкновенной)? В чем различие между простым оплодотворением и двойным?
36. Дайте общую характеристику отдела Голосеменные. На какие классы подразделяется этот отдел? Какова роль Голосеменных в образовании растительного покрова? Каково хозяйственное значение Хвойных?
37. В чем заключаются особенности цикла развития Покрытосеменных? Что собой представляет у этой группы растений спорофит и гаметофит? В чем сущность двойного оплодотворения и его эволюционное значение? Каковы биологические преимущества Покрытосеменных по сравнению с Голосеменными?
38. Проведите сравнительную оценку однодольных и двудольных растений. Покажите основные признаки, по которым отличаются друг от друга представители этих классов покрытосеменных растений.
39. Дайте сравнительную характеристику семейства Лютиковые. Роль растений этих семейств в образовании напочвенного покрова в лесу, на болоте, на вырубках и опушках, на лугах. Растения–сорняки из этих семейств.
40. Охарактеризуйте семейство Розоцветные. На какие подсемейства подразделяются Розоцветные? Укажите основные признаки различия подсемейств. Народнохозяйственное значение этого семейства.
41. Дайте характеристику семейству Бобовые. Покажите роль растений этих семейств в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах.
42. Охарактеризуйте семейство Крестоцветные. Основные представители и их хозяйственное значение. Сорные виды.
43. Охарактеризуйте семейство Сложноцветные. Что позволяет считать это семейство одним из наиболее молодых (эволюционно продвинутых) в классе двудольные?
44. Охарактеризуйте семейство Лилейные. Какие ядовитые растения из этого семейства вы знаете? Какие представители этого семейства обитают в лесах? Назовите охраняемые виды нашего региона
45. Дайте сравнительную характеристику семейства Злаки. Покажите роль растений этих семейств в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах. Назовите лесные злаки.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, тесты, экзаменационные вопросы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Медведев С.С.	Физиология растений: Учебник для вузов	Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2004	40	
ЛП. 2	Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.	Физиология растений: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	15	
ЛП. 3	Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г.	Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений: Учебник для вузов	Москва: Академкнига, 2007	49	
ЛП. 4	Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н.	Ботаника: Систематика высших, или наземных растений: Учебник для вузов	Москва: Академия, 2001	9	
ЛП. 5	Андреева И.И., Родман Л.С.	Ботаника: Учебник для вузов	Москва: КолосС, 2003	23	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 6	Завидовская Т. С.	Ботаника : анатомия и морфология: курс лекций: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484135
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Ефремова Л. П.	Ботаника: лабораторный практикум	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483726
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Костромина О.А.	Физиология растений: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2012	51	
Л3. 2	Костромина О.А.	Ботаника: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2015	49	
Л3. 3	Пятунина С. К., Ключникова Н. М.	Ботаника. Систематика растений: учебное пособие	Москва: Прометей, 2013	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240522
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
3017	Лаборатория физико-химических исследований почв и биохимии растений	Учебная мебель 1 Разрывная машина Р-5 2 Шкаф вытяжной ШВ-2-3 3 Холодильная витрина (Бирюса) 4 Буссоль БГ-1 5 Электровлагомер МГ-4Д 3.№ 2537 6 Измеритель температуры и влажности ТКА-ПКМ, зав.№ 201929П 7 Микроскоп МБС -10 8 Весовой стол			
3407	Комплексная лаборатория биологии и дендрологии	1 рНер 2рн-метр карманный 2 Блескомер БФ5-20/20 3 Весы ВЛТЭ-500 4 Высотомер эклиметр – 5 Высотомер электронный 6 Дальномер DISTO 7 Дендрометр электронный Masser RC3H 8 Дозиметр радиометр ДКС-96 №1344 9 Дальномер лазерный Condrol XP1 10 Микроскоп МБС-10 11 Микроскоп БИОМЕД С-1. 12 Микроскоп Микмед-5 (увеличение 40-1000, окуляры 4,19,40,100) 13 Тринокулярная насадка для Микмед-5			

3324	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	Учебная мебель 1 Интерактивная доска торговой марки Promethean модель ActvBoard587 Pro 2 Проектор мультимедийный торговой марки «CASIO» 3 Персональный компьютер AMD Athlon X27550 4 Монитор LCD 19 Samsung 943 5 Высотомер РМ -5/1520 6 Высотомер Suunto 7 Высотомер ВА 8 Высотомер ВН-1 9 Высотомер угломер лесной ВУЛ-1 10 Высотомер – кронометр ВК-1 11 Микроскоп Биомед С-1- 3 шт. 12 Микроскоп МБС-10 13 Бурав приростной возрастной
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>При подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям обучающиеся прорабатывают материал лекций и подготавливают ответы на вопросы для самостоятельного изучения, используя учебники и справочную литературу. Далее они приступают к выполнению заданий.</p> <p>По порядку выполнения заданий преподаватель дает подробные пояснения. По каждой работе студенты составляют отчет, содержащий титульный лист, введение, основную часть (расчетную), заключение (выводы). Преподаватель оценивает правильность расчетов и оформление каждой работы.</p>		