

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В. П. Астафьева»**
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
Кафедра БИОЛОГИИ, ХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

«Биология и химия»

Квалификация (степень) «бакалавр»

Красноярск 2023

Рабочая программа практики составлена профессором Е. М. Антиповой,
доцентом Е.И. Елсуковой

Рабочая программа практики обсуждена на заседании выпускающей кафедры
биологии, химии и экологии

протокол № 8 от 15 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Е. М. Антипова

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

протокол № 8 от 23 мая 2019 г.

Председатель НМСС (Н)



А. С. Блинецов

**Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и
экологии**

Протокол № 10 от «13». 05. 2020 г.

Заведующий кафедрой



Антипова Е. М., проф., д.б.н.

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 8 от «20» мая 2020 г.

Председатель НМСС (Н)



А. С. Блинецов, доц., к.б.н.

Рабочая программа дисциплины актуализирована и обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

протокол № 9 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



Е. М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

Протокол № 4 от «21» мая 2021 г.

Председатель НМСС (Н)

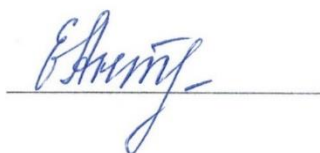


Н.М. Горленко

Рабочая программа дисциплины актуализирована и обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

протокол № 9 от «4» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой

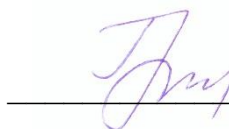


Е. М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

Протокол № 4 от «20» мая 2022 г.

Председатель НМСС (Н)

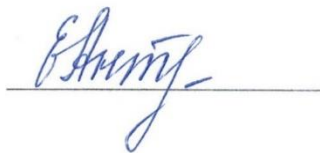


Н.М. Горленко

Рабочая программа дисциплины актуализирована и обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

протокол № 8 от «3» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой

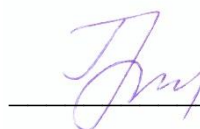


Е. М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

Протокол № 4 от «17» мая 2023 г.

Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Рабочая программа учебной практики: научно-исследовательская работа отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н.

Вид практики – учебная практика, тип практики – научно-исследовательская, способ проведения практики стационарная.

Данная практика включена в учебно-исследовательский модуль «Научно-исследовательская работа» (получение первичных навыков научно-исследовательской работы). Индекс практики в учебном плане – Б1. ОДП.01.04(У). Практика реализуется в 9 семестре (5 курс) учебного плана очной форме обучения.

2. **Трудоемкость практики** составляет 3 з. е., 108 часов общего объема времени. Практическая подготовка составляет 24 часа. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

3. **Цель практики:** развитие профессионально-профильных компетенций студентов на основе овладения навыками научно-исследовательской деятельности по биологии, а также содействие развитию социальной и культурной компетентности обучающихся, развитию личности, способной к самостоятельному жизненному выбору, уважающей права и свободы других людей, способной осуществлять конструктивное социальное взаимодействие через позитивное отношение к общественным ценностям, соответствующего им опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике.

4. Планируемые результаты обучения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК – 5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

ПК – 1 способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствие с предметной областью

Планируемые результаты прохождения практики

Задачи практики, содержание работы.	Планируемые результаты практики (индикаторы)	Код компетенции
Формировать способность осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	<p><i>Знать:</i> планируемые образовательные результаты в соответствии с образовательными стандартами: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций; личностных результатов образования на конкретном уровне образования</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять отбор диагностических средств, форм контроля и оценки сформированности образовательных результатов, обучающихся с целью их применения</p> <p><i>Владеть:</i> умением выявлять трудности в обучении и корректировать пути достижения образовательных результатов.</p>	ОПК – 5
Формирование у обучающихся практических навыков планирования, организации и проведения экспериментальных и полевых исследований, способности организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствии с предметной областью	<p><i>Знать:</i> проблемную тематику учебного проекта и совместно с обучающимися ее формулировать;</p> <p><i>Уметь:</i> организовать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области</p> <p><i>Владеть:</i> планированием и руководством действиями обучающихся в индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности, в том числе в онлайн среде</p>	ПК – 1

5. К текущим формам контроля относятся: письменная работа; защита отчета о выполненных экспериментах, разработка методических материалов по организации экспериментально-исследовательской работы школьников на базе кафедры биологии, химии и экологии

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины: современное традиционное обучение (лекционно-лабораторно-зачетная система), проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии.

Педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса:

а) Педагогика сотрудничества;

б) Гуманно-личностная технология;

3. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (активные методы обучения):

а) Игровые технологии; б) Проблемное обучение; в) Технология проектного обучения (метод жизненных заданий, «Дальтон-план», Кейс-стад и метод);

г) Интерактивные технологии (дискуссия, дебаты, проблемный семинар, тренинговые технологии);

д) Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

4. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

а) Технология программированного обучения;

б) Технологии уровневой дифференциации;

в) Технология дифференцированного обучения;

г) Технологии индивидуализации обучения;

д) Коллективный способ обучения.

5. Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования материала:

а) Технологии модульного обучения;

б) Технологии интеграции в образовании;

в) Технологии концентрированного обучения;

6. Альтернативные технологии:

а) Технология продуктивного образования;

б) Технология вероятностного образования;

в) Технология мастерских;

г) Технология эвристического образования.

1. Организационно-методические документы

1.1. Методические рекомендации по практике (методические материалы)

Базовый раздел 1. Методология эксперимента. Физиология человека и животных.

Оценка условий содержания и ухода за лабораторными животными

Главным объектом физиологического эксперимента остаются лабораторные животные. Определяющим фактором для получения воспроизводимых, достоверных результатов является надлежащие условия содержания и ухода за лабораторными животными, сводящие к минимуму ограничение основных физиологических и поведенческих потребностей и тем более дистресс, страдание и повреждение в результате экспериментальных манипуляций. Гуманное отношение к живому – неотъемлемая черта человеческой нравственности, поэтому обеспечение надлежащего ухода, отношение к животным как к чувствительным существам рассматривается в цивилизованном мире и как этический долг исследователей. Обучение студента методологии физиологического эксперимента начинается со знакомства с международной и российской нормативной базой, основными документами, регламентирующими содержание и проведение исследований лабораторных животных.

Первое задание включает оценку условий содержания и ухода за лабораторными животными в соответствии с требованиями международной конвенции об охране позвоночных животных, используемых в научных целях (Страсбург, 2006). Как правило, формулировка этого задания у разных групп студентов отличается видом животных, возможности содержания которых следует оценить в кафедральном виварии. Письменный отчет включает описание помещения, условий содержания, правил ухода. При описании помещения необходимо отметить - количество комнат, наличие лабораторной мебели для содержания животных, хранения кормов, подстилочного материала; наличие инвентаря для санитарной уборки, оборудование для

контроля здоровья животных, выполнения соматометрических измерений, фиксации и эвтаназии животных. При оценке условий содержания описывается температурный режим, освещение, вентиляция помещения с животными, клетки (материал, из которого они изготовлены, площадь, приходящаяся на одно животное; высота клетки). Для оценки температурного режима и освещения в течение рабочего дня 3 раза (9.00, 13.00 и 17.00) проводятся измерения температуры в клетках с животными, освещенности (с помощью люксметра). При оценке ухода за животными следует обратить внимание на корм и его хранение (предпочтителен промышленный гранулированный корм – должны быть паспорт с указанием состава и обменной энергии корма), на чистоту поилок и вид используемой жидкости (кипяченая, бутылированная вода), вид подстилки, ее хранение, частоту замены, способы обогащения среды обитания в клетке, режим влажной уборки. Наглядно представить информацию желательно с помощью таблицы

Контроль среды обитания и качества ухода за лабораторными животными

	Виварий кафедры биологии, химии и экологии	Стандартные требования для лабораторных мышей
Температура помещения		23±2°С
Освещение		Искусственное (12:12)
Вентиляция		Приточно-вытяжная
Клетки для животных		
Материал		пластик
Площадь на одно животное, см ²		180
Высота		12
Состав кормов и режим кормления		
Вид и хранение корма		ПК101-10 (ГОСТ-050258-92)
Частота и количество выдачи		
Частота смены воды в поилках		Не реже 1 раза в 4 сут
Подстилка		
Вид		Крупные опилки, нарезанная бумага
Хранение		В мешках и пакетах в специальном шкафу
Частота смены, количество на клетку		1 раз в 7 сут, 0,5 л опилок и не менее 0,5 л бумаги
Обогащение среды обитания		Мелкие бумажные коробки, трубки
Наличие приспособлений для		Тубус для обездвиживания

обездвиживания и эвтаназии		при взятии крови Ножницы для декапитации
----------------------------	--	---

В таблице представлены стандартные требования к среде обитания и уходу за лабораторными мышами. Требования для других видов лабораторных грызунов можно найти в статье 5 международной конвенции об охране позвоночных животных, используемых в научных целях (Страсбург, 2006). По результатам проведенного анализа обязательно дается заключение о соответствии условий содержания и ухода регламентированным требованиям, даются рекомендации по исправлению недостатков, по оптимизации среды обитания

Отчет по выполненным экспериментам

На лабораторных работах в курсе физиологии студенты уже осваивали несложные приемы и методы работы с лабораторными животными, знакомились с оборудованием физиологической лаборатории и техникой регистрации физиологических показателей. Расширение и углубление знаний о физиологических методах, совершенствование навыков работы в лаборатории остается важной задачей практики. Главное содержание практики - сформировать у студента целостные знания о физиологическом эксперименте, его видах, научить самостоятельно планировать и реализовывать все этапы экспериментального исследования: от подготовки экспериментальных животных, выделения клеток и тканей в эксперименте *in vitro* до статистического анализа данных и формулировки выводов.

Задания достаточно трудоемки, поэтому выполняются группами из 5 - 8 человек. При планировании эксперимента рекомендуется назначить ответственных за отдельные методы. Ответственный раньше других знакомится с теорией, оборудованием, а затем распределяет необходимые обязанности. Каждая группа выполняет 2 вида экспериментов: хронический эксперимент на животных и эксперимент *in vitro*. В реальном физиологическом исследовании эти два вида экспериментов практически всегда используются вместе, так как дают возможность более глубокого

анализа изучаемого явления как на молекулярно-клеточном, так и на организменном уровнях.

Тематика и виды экспериментов

Тематика экспериментальных заданий связана с научными интересами преподавателей и в основном связана с физиологией энергообмена, физиологией адаптации к температурным и пищевым факторам, ролью жировых тканей в этих адаптациях. Температурный режим, размах температурных колебаний, двигательный режим, достаточность пищевых ресурсов определили развитие и дифференцировку жировых тканей в эволюции млекопитающих, включая человека. Соответственно выяснение такого диапазона значений этих факторов, и их сочетаний, которое обеспечивает не патологическое развитие жировых тканей в онтогенезе, сдерживает возрастные нарушения энергетического и метаболического гомеостаза (симптомы метаболического синдрома) – одна из актуальных задач современной физиологии.

В зависимости от задач эксперимента в качестве экспериментальных воздействий предлагаются краткосрочная (в течение сут) и долгосрочная (10-12 сут) адаптация к низким температурам (в диапазоне от 5 до 10 °С). Низкотемпературное воздействие может быть непрерывным, может представлять регулярные холодовые экспозиции, может быть дополнено измененным фотопериодом (световой день: короткий – 8 ч или длинный - 12-16ч), умеренной пищевой рестрикцией (5-20% от обычного потребления корма). Изучение влияния пищевой рестрикции и фотопериода представляет и самостоятельный интерес. Тестируемые физиологические показатели всегда включают потребление корма, характеризующие ростовые процессы соматометрические показатели, интенсивность энергообмена; поведенческие тесты, отражающие степень стрессированности животного при краткосрочных воздействиях и адаптивные изменения в поведении при долгосрочных воздействиях; у зрелых животных метаболические показатели, отражающие стабильность регуляции метаболического гомеостаза. Из

соматометрических показателей рекомендуется несколько раз на протяжении эксперимента определять массу тела, назоанальную и полную длину тела, рассчитывать индекс массы тела для оценки динамики жировых депо. Динамика потребления корма в процессе адаптации – один из надежных индексов для оценки адаптивной стратегии животных, в отсутствие адаптивных стимулов рост этого показателя часто вызван возрастными нарушениями резистентности гипоталамуса к гормону жировой ткани лептину, представляющему сигнал обратной отрицательной связи от жировых депо. Для определения потребления корма ежедневно взвешиваются остатки корма от предыдущего кормления, разность между количеством предоставленного корма и остатками пересчитывается на одно животное. Интенсивность энергообмена рекомендуется определять в начале и в конце эксперимента, поведенческие тесты в конце эксперимента. Методики определения интенсивности энергообмена, поведенческие тесты описаны в руководстве к лабораторно-практическим занятиям по физиологии человека и животных.

Факторный эксперимент на животных – один из самых широко используемых в современной физиологии, подразумевает наличие не менее двух групп животных: контрольной и экспериментальной; может быть несколько экспериментальных групп. Только в краткосрочных экспериментах (не более 3-4 сут) достаточно сравнение физиологических показателей животных до и после эксперимента. При этом группа животных должна быть достаточно однородной по полу, возрасту, разнообразным физиологическим показателям. Часто, особенно при работе с аутбредными линиями животных обеспечить такую однородность крайне сложно. Поэтому экспериментальная модель с контрольной и опытной группами является более предпочтительной. На протяжении эксперимента группы должны находиться в одинаковых условиях за исключением изучаемого воздействия (однофакторный анализ) или нескольких сочетающихся воздействий (двух или многофакторный анализ). Необходимое число животных в группах зависит от требуемой

точности, под которой понимается ошибка, обусловленная естественной изменчивостью признака, и от величины различий между контролем и опытом. Обычно эти статистические параметры уже определены в предварительных экспериментах. Если, наоборот, планируется предварительный эксперимент, количество животных в группах ограничивают 6-10-ю особями. Не существует принципиальных ограничений на соотношение численности контрольной и экспериментальной групп.

Эксперимент in vitro предполагает регистрацию физиологических показателей у выделенных из организма и помещенных в специальные культуральные условия тканей, клеток и даже клеточных органелл. Такой эксперимент позволяет точнее локализовать, связать физиологический процесс с определенным типом клеток, выявить его механизм. В рамках практики эксперимент *in vitro* является продолжением эксперимента на животных и включает определение скорости потребления кислорода суспензиями выделенных из организма животных тканей, жировых клеток, митохондрий. Выделению клеток и митохондрий предшествует умерщвление животного и быстрое препарирование его тканей на холоде. Важными факторами, влияющими на выход живых клеток или митохондрий, является время от момента умерщвления до выделения ткани или органа, желательно минимизировать его до 5-8 мин и температура. Препарирование животного, работы с тканью до собственного измерения дыхания проводят на холоде. Другой не менее важный фактор – химический состав и рН физиологического раствора, который, как правило, готовится студентом самостоятельно. Чтобы правильно выполнить расчеты навесок реагентов, студенту потребуются вспомнить пройденный в курсе химии материал о растворах и способах выражения их концентраций. На емкость с приготовленным раствором обязательно наклеивается этикетка с наименованием раствора, датой приготовления и фамилией студента, готовящего раствор. При работе с тканью скорость потребления кислорода нормируют на мг ткани, при работе с клетками желательно расчеты выполнять на стандартное количество клеток

– 10^6 клеток, а при работе с митохондриями – на митохондриальный белок. Поэтому для выполнения этого эксперимента потребуется кроме работы с полярометрическим или потенциометрическим датчиком освоить также методы выделения клеток и митохондрий, метод определения митохондриального белка и вспомнить из курса физиологии метод подсчета клеток в счетных камерах. До самого эксперимента необходимо провести калибровку кислородного датчика и калибровку для определения белка. Все эти методы описаны в руководстве к лабораторно-практическим занятиям.

В отдельных случаях (аллергия на шерсть, секреты животных) эксперимент на животных может быть заменен обследованием каких-либо категорий людей, чаще всего студентов. Такой тип задания, как правило, выполняется индивидуально или группой из двух студентов. Физиологический эксперимент на людях ограничен. Экспериментальные воздействия проводятся, как правило, на пациентах медицинских учреждений с добровольного согласия пациентов или их законных представителей. В остальных случаях исследуются и сравниваются физиологические показатели в уже имеющихся группах людей разного возраста, пола, занимающихся разной профессиональной, спортивной и другими видами деятельности, обучающихся по разным программам. Чтобы такие исследования были этически корректными, они должны 1) проводиться с добровольного согласия обследуемых; 2) в протоколы, отчеты и другие виды документации не вносится информация, идентифицирующая данного человека (ФИО, данные паспорта или других документов), т.е. полученная информация должна быть обезличена. Как и для двух предыдущих видов экспериментальных заданий все требуемые методики имеются в руководстве к лабораторно-практическим занятиям.

Основные этапы работы над экспериментальным исследованием

При выполнении любого из трех заданий студент или назначенная группа студентов сначала составляет план работы, выделяет ответственных за отдельные виды работ, за освоение и использование в эксперименте тех или

иных методов. План проверяется преподавателем. Следующим этапом является подготовка животных: выделение контрольной и экспериментальной групп, требуемые в соответствии с задачами эксперимента виды ухода, экспериментальные манипуляции на животных. Параллельно готовится необходимый инструментарий, лабораторная посуда, растворы, выполняется калибровка приборов. О результатах подготовительного этапа сообщается преподавателю не только устно, результаты манипуляций на животных, калибровки приборов должны тщательно протоколироваться. Только при правильном выполнении этих важных процедур студенты могут переходить к собственно экспериментальному исследованию. Последним этапом является анализ полученных результатов. На этом этапе на основании первичных данных производятся окончательные расчеты изучаемых показателей, проводится статистический анализ, готовится иллюстративный материал – таблицы, графики, диаграммы, формулируются выводы. Студенту необходимо помнить, что кроме решаемых в эксперименте задач не менее важным критерием для выбора вида статистического анализа является характер распределения изучаемого признака в группе животных. Использование параметрических критериев сравнения, связи допускается только при установлении нормального закона распределения, в других случаях и при затруднениях с проверкой распределения из-за малой выборки необходимо использовать менее строгие непараметрические критерии. Итоговым документом, подтверждающим выполнение экспериментальных заданий является отчет с приложенным подробным протоколом эксперимента в рукописном виде.

Требования к протоколированию эксперимента

В протокол вносятся все виды выполняемых в соответствии с экспериментальными заданиями работ. Все страницы в протоколе должны быть пронумерованы. Записи в протоколе выполняются непосредственно по ходу работы, либо сразу после работы. При описании той или иной работы обязательно указывается дата, а при выполнении манипуляций, процедур с

животными указывается и время. Под каждой записью должны стоять фамилии и подписи выполнявших работу студентов. В протокол обязательно вносятся масса или другие критерии, по которым животные были разделены на группы, промежуточные и окончательные замеры показателей у животных, в экспериментах *in vitro*, расчеты навесок при взвешивании растворов, калибровки. Фиксируются в протоколе и возникающие сомнения в состоянии здоровья животного, правильности выполнения процедуры, случайные наблюдения необычных симптомов, проявления поведения животного, неисправности в работе прибора и другое, что может впоследствии объяснить неожиданный итоговый результат.

Базовый раздел 2. Флора и растительность Средней Сибири

Задание 1. Исследовать историю изучения растительного покрова Красноярского края.

Цель: Исследование истории изучения растительного покрова Красноярского края.

Задачи:

1. Назовите основные работы по флористическому и геоботаническому изучению Красноярского края.

2. Определите основные этапы изучения растительного покрова Красноярского края

3. Изложите историю создания Гербария им. Л.М. Черепнина.

Методические рекомендации к заданию:

Данное задание предполагает проработку научной литературы. Работа с научной литературой – главная составная часть системы самостоятельной учебы студента, которая обеспечивает подлинное усвоение науки, дает прочный научный фундамент под всю будущую профессиональную работу. Понимание научной литературы всегда сложнее, чем учебно-методической. Одно чтение научной книги недостаточно, чтобы понять суть излагаемого. В таких случаях важна помощь преподавателя, который на лекциях, практических занятиях и консультациях формирует в сознании студента основные научные понятия.

Методика изучения научной литературы.

1. Читать научную литературу нужно по принципу: «идея, теория в одном, в другом, в третьем и т. д. источниках». Это значит, что научная идея, изложенная в одном источнике, может быть развита, уточнена, конкретизирована в другом, в третьем может быть подвергнута аргументированной критике, в четвертом вновь подтверждена более доказательно и т. п. И подтверждение, и опровержение научных выводов

одинаково полезны для развития науки, а студенту – для понимания этого развития. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого, подлинно профессионального усвоения науки.

2. Изучение научной литературы, являясь одним из элементов системы самостоятельной работы студентов, должно быть органически связано с другими ее элементами – с изучением лекционного материала, чтением учебника и последующими работами: написанием контрольной или курсовой работы, подготовкой к экзаменам.

Литература:

- основная: 1, 9
- дополнительная: 11, 12, 13, 14

Задание 2. Ознакомиться с методологией флористического исследования.

Цель: Ознакомление с методологией флористического исследования.

Задачи:

1. Назовите методы изучения флоры.
2. Охарактеризуйте конкретную флору, чем она отличается от локальной флоры.
3. Определите уровень флористического богатства флоры.

Техника гербаризации

Правила сбора растений в природе

Для научного гербария собирают цветущие или плодоносящие неповрежденные растения, не обрывая побеги и остатки прошлогодних листьев (травянистые растения с подземными органами, у древесных растений срезают отдельные побеги 25-30 см дл.).

Собранные растения, освободив от почвы, укладывают корнем вниз в “рубашку”, которой обычно служит свернутый вдвое газетный лист, расправляют и помещают последнюю в ботаническую папку. Растения укладывают на газетный лист так, чтобы они не доходили до краев, а тем более не выступали наружу. Высокие растения надламывают и укладывают зигзагообразно, а мощные разрезают на несколько частей (по размеру “рубашки”) и укладывают по одной. Маленьких растений собирают несколько, чтобы заполнить ими “рубашку”. Если на собранных растениях мало цветков или плодов, нужно вложить дополнительные, чтобы при определении, препарирова материал, не портить гербарный образец. Вместе с растением вкладывают рабочую этикетку, на которой кодированно (цифрами) отмечается место сбора. В дневнике под этой цифрой пишется полная этикетка.

Для учебного гербария (в целях охраны природы) срезают надземные побеги или отдельные части растений. Растения выкапывают только для выполнения биоморфологических описаний и изучения подземных органов.

Сушка растений

После экскурсии собранные растения с рабочими этикетками в расплавленном виде закладывают в гербарный пресс, при этом на сетку прессы помещают сначала несколько пустых газетных листов, затем “рубашки” с растениями, чередуя их с пустыми листами. Пресс туго стягивают веревками и ставят на ребро в хорошо продуваемом, теплом месте. Пустые листы, а по возможности и “рубашки”, меняют ежедневно до полного высыхания растений. Растения считаются высохшими, если при прикосновении к ним чувствительной частью руки или губами не ощущается холода. Высушенные растения вынимают из прессы вместе с рубашками, этикеткируются и подбираются для систематической коллекции.

Определение растений

Определить растение – это значит найти его место в филогенетической системе растительного мира.

Для определения пользуются определителями, которые составляются для какой-либо определенной географической или административной территории: Определитель растений юга Красноярского края (1979), Флора Сибири (1989-2004).

Определитель построен по принципу тезы и антитезы, т.е. положения и отрицания. Определяющий должен выбрать либо положение, либо отрицание в зависимости от того, к которому из них подходят признаки определяемого растения.

Определитель составлен по нисходящим ступеням, т.е. от общих признаков к частным. По признакам строения цветка устанавливается семейство; найдя семейство, главным образом по признакам строения цветка и плода, отыскивается род; и, наконец, в пределах данного рода, на основании деталей строения цветка и плода, а также вегетативных органов, находится вид растения. Как видно, распознавание и определение растений базируется в первую очередь на морфологических признаках. В отдельных случаях приходится прибегать к признакам анатомического строения и привлекать и учитывать экологию. Для получения соответствующих навыков рекомендуется не браться сразу за определение, а вначале подробно рассмотреть определяемое растение и составить его описание по определенному плану. Такая система в работе по определению вырабатывает наблюдательность, умение подмечать детали и характерные признаки, способствует запоминанию их.

При изучении внутреннего строения цветка или мелких цветков (крестоцветные, зонтичные) необходимо пользоваться лупой. Для исследования всегда надо брать молодые, нераспустившиеся цветки. Части цветка в большинстве случаев бывают прикреплены к верхушке цветоножки (к цветоложу). Не следует рвать цветок препоравальными иглами, надо освободить все части цветка. Для этого положите цветок на препаровальное стекло и, придерживая его иглой, сделайте скальпелем разрез немного отступя от цветоножки, отрезанную цветоножку отодвиньте, а цветок

разверните иглами. Если цветки фиксированы спиртом или формалином, то расправлять цветок надо в капле воды, чтобы избежать слипания его частей.

Методические рекомендации к заданию:

Литература:

- основная: 1, 2
- дополнительная: 11, 13, 14, 15, 16

Задание 3. Выполнить ареалогический анализ флоры.

Цель: Выявление ареалогической структуры флоры.

Задачи:

1. Укажите способы наименования фитохоров.
2. Определите фитохории, к которым относится территория исследования.
3. Определите ареалы растений флоры исследуемой территории.
4. Представьте классификацию изученных ареалов.

Методические рекомендации к заданию:

Пример ареалогического анализа семейства Rosaceae флоры Хакасии.

Выделение географических элементов и учет их значимости являются важной характеристикой флоры, поскольку способствуют формированию представлений о связях данной флоры с другими флорами и выявлению закономерностей флорогенеза.

Проведен анализ литературных источников, включающих данные о географическом распространении видов семейства Rosaceae флоры Хакасии: «Флора Западной Сибири» (1933, 1964); «Флора СССР» (1939, 1941); «Хорология древесных растений СССР» (Соколов и др., 1965); «Флора Красноярского края» (Положий, Лошкарева, 1975); «Ареалы деревьев и кустарников СССР» (1980); «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР» (1983); «Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР (Атлас)» (1983, 1990); «Флора Сибири» (1988, 2003); «Флора Восточной Европы» (2001); а также работы: Л. М. Черепнина (1963); И. Ю. Коропачинского (1975, 1983); И. М. Красноборова (1976); «Определитель растений юга Красноярского края» (Кольцова, 1979); В. П. Седельникова (1979); И. Ю. Коропачинского, Т. Н. Встовской (2002); «Флора островных приенисейских степей» (2002); Д. Н. Шауло (2006б); А. Л. Эбея (2012); Н. В. Степанова (2016) и др.

Геоэлементы видов (долготные группы) определены в соответствии с принципами и классификацией, принятой в работах Ю. Д. Клеопова (1941, 1990); М. А. Альбицкой (1946); К. А. Соболевской (1946); А. В. Куминовой (1960); А. В. Положий (1965); Б. А. Юрцева (1968, 1987); Г. А. Пешковой (1972); И. М. Красноборова (1976); А. В. Куминовой и др., (1976а); Л. И. Малышева и Г. А. Пешковой (1984) и др.

Все виды семейства Rosaceae флоры Хакасии распределены между 5 типами, которые подразделяются на подтипы (11 геоэлементов) (Сазанаква, Тупицына, 2018):

1. Космополитный (К) – виды, распространенные в Северном и Южном

полушариях (*Cerasus fruticosa*, *Microcerasus tomentosa*, *Potentilla norvegica*).

2. Голарктический (ГА) – виды нетропических областей Евразии и Северной Америки (*Comarum palustre*, *Potentilla nivea*, *Rubus arcticus* и др.).

3. Евразийский (ЕА) – виды, распространенные в Европе и Азии.

Выделены следующие подтипы:

3.1. Собственно евразийский (СЕ) – виды широкого распространения (*Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Potentilla chrysantha* и др.).

3.2. Евросибирский (ЕС) – виды, юго-восточная граница распространения которых в Азии ограничивается Сибирью (*Alchemilla gracilis*, *A. leiophylla*, *A. monticola*, *A. orbicans*, *A. pachyphylla*, *A. rigescens* и др.).

4. Американско-азиатский (АА) – виды, захватывающие своим распространением Азию и Северную Америку (*Potentilla arenosa*, *P. biflora*).

5. Азиатский (А) – виды, распространенные в азиатской части Голарктики и лишь изредка заходящие в северо-восточную часть Европы.

Выделены следующие подтипы:

5.1. Североазиатский (СА) – виды, распространённые в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в горах Средней Азии, заходящие в Монголию (*Chamaerhodos erecta*, *Cotoneaster uniflorus*, *Potentilla approximata*, *P. flagellaris* и др.).

5.2. Среднеазиатский (СРА) – виды, распространённые в пределах Средней Азии и в прилегающих районах Сибири (*Alchemilla aperta*, *A. bungei*, *A. krylovii* и др.).

5.3. Восточноазиатский (ВА) – виды, ареал которых сосредоточен в Восточной Азии (*Malus baccata*, *Spiraea sericea*, *Waldsteinia ternata*).

5.4. Центральноеазиатский (ЦА) – виды, преимущественно распространённые в районах Центральной Азии, вторгающиеся на территорию Сибири (*Dasiphora parvifolia*, *Potentilla acaulis*, *P. ornithopoda*, *P. sericea* и др.).

5.5. Монголо-южносибирский (МЮС) – виды с ареалом в Северной Монголии и Южной Сибири, иногда заходящие севернее, а также в Северный Китай (*Coluria geoides*, *Dryas oxyodonta*, *Potentilla conferta* и др.).

5.6. Алтае-Саянские эндемики (ЭАС) – виды, распространённые в Алтае-Саянской горной стране (*Alchemilla anisopoda*, *A. cryptocaula*, *A. dasyclada*, *A. diglossa*, *A. omalophylla*, *A. sauri*, *Potentilla elegantissima*, *P. jenissejensis*, *P. martjanovii*, *Rosa oxyacantha*). Хорологическая структура семейства отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Соотношение хорологических групп флоры видов семейства Rosaceae

№ п /п	Хорологические группы (типы, подтипы)	Число видов	% от общего числа видов семейства
--------------	---	-------------	--------------------------------------

1	К	3	2,94
2	ГА	17	16,67
3	ЕА:	37	36,27
3.1	СЕ	17	16,67
3.2.	ЕС	20	19,60
4.	АА	2	1,96
5.	А:	43	42,16
5.1.	СА	10	9,80
5.2.	СРА	7	6,86
5.3.	ВА	3	2,94
5.4.	ЦА	9	8,82
5.5.	МЮС	4	3,92
5.6.	ЭАС	10	9,80
	Всего:	102	100,00

По свидетельству Р. В. Камелина (2006), Rosaceae «почти пангейное семейство, представленное почти на всех континентах и на части островов Мирового океана», что подтверждает и хорологический анализ видов семейства флоры Хакасии.

Значительная часть видов семейства флоры Хакасии имеют ареалы, не выходящие за территорию Евразии (евразиатские, азиатские) – 80 видов (78,43 %). В семействе преобладают азиатские виды – 43 (42,16 %), которые обнаруживают небольшие, примерно равные связи с флорами Северной – 10 видов, Центральной – 9 видов, Средней – 7 видов, Восточной Азии – 3 вида и Монголии – 4 вида. Значительно представлены также виды, распространение которых ограничено евразиатским континентом – 37 видов (36,27 %). Им намного уступают виды с широкими типами ареалов: голарктическим – 17 видов (16,67 %); космополитным – 3 вида (2,94 %) и американо-азиатским – 2 вида (1,96 %).

Эндемичные виды представляют специфическую составляющую часть каждой флоры и служат абсолютными её отличиями от всех других флор. По мнению А. И. Толмачева (1974) эндемики имеют особое значение для выявления «лица» каждой флоры. Эндемизм видов семейства Rosaceae во флоре Хакасии довольно высокий – 10 видов (9,80 %). Он представлен на видовом уровне гемизндемами. Этот показатель больше показателя эндемизма всей флоры Хакасии – 7,2 % (Куминова и др., 1976а), а также показателя эндемизма флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции – 8,0 % (Эбель, 2011). Ареалы 9 эндемиков связаны с горными системами Южной Сибири: *Alchemilla anisopoda*, *A. cryptocaula*, *A. dasyclada*, *A. diglossa*, *A. omalophylla*, *A. sauri*, *Potentilla jensisejensis*, *P. elegantissima*, *P. martjanovii*, 1 вид встречается ещё и на территории Монголии – *Rosa oxyacantha*. Максимальное количество (9 видов) приурочены к Западному Саяну (*Alchemilla anisopoda*, *A. cryptocaula*, *A. dasyclada*, *A. diglossa*, *A. omalophylla*, *A. sauri*, *Potentilla elegantissima*, *P. jensisejensis*, *Rosa oxyacantha*),

4 вида – к Минусинской котловине (*Alchemilla omalophylla*, *Potentilla elegantissima*, *P. jenssejensis*, *P. martjanovii*), 2 вида – к Кузнецкому Алатау (*Potentilla elegantissima*, *P. martjanovii*). Все эндемики – неоэндемы (Бытотова, 2007, 2008). Эндемики указывают на процессы видообразования, идущие в семействе Rosaceae флоры Хакасии (Engler, 1879).

В результате, ареалогический анализ показал бореальный характер семейства Rosaceae. Многообразие флористических его связей объясняется высокой гетерогенностью геоэлементов, древностью флоры и географически пограничным положением территории на стыке Циркумбореальной и Ирано-Туранской областей Голарктического царства (Тахтаджян, 1978), а также положением региона вблизи границ флористических провинций – Алтае-Западно-Саянской горной и Саяно-Прибайкальской (Камелин, 2002).

Литература:

- основная: 2, 4, 5
- дополнительная: 11, 13, 14

Задание 4. Изучить растительность территории исследования.

Цель: Изучение растительности территории исследования.

Задачи:

1. Охарактеризуйте растительность Средней Сибири.
2. Охарактеризуйте зоны растительности на территории Средней Сибири.
3. Охарактеризуйте поясность в горных системах Средней Сибири.
4. Назовите типы антропогенной растительности Средней Сибири.
5. Приведите примеры интразональной и экстразональной растительности Средней Сибири.
6. Проанализируйте флоры растительных сообществ исследуемой территории.
7. Выполните описание растительности территории исследования.

Методические рекомендации к заданию:

Методы изучения состава и структуры фитоценоза*

Заложение пробных площадей. Исследование проводят на площадках 100 м² в травянистых сообществах и до 400-1000) м² в лесах, сравнивают 50, 100 и более таких площадок. Для решения специальной задачи выявления видовой насыщенности работу проводят на площадках 0,1 м². Достаточно приблизительно наметить границы выбранной пробной площади, либо наметить их вешками.

Описание местообитания (эктопа). Выполняется по плану бланка описания.

Составление списка флоры фитоценоза. Необходим учет всех растений, в том числе и встречающихся в состоянии проростков, всходов, нетипичных, угнетенных особей, а также обнаруживаемых единично. Иначе нельзя получить правильное представление о видовой насыщенности,

*М.М. Старостенкова и др. (1977).

полночленности фитоценоза. Все незнакомые виды собираются для последующего определения (в список заносятся под номерами).

Располагать растения в списке можно по жизненным формам (в связи с образованием ими ярусов в лесах) или по биолого-экологическим группам (на лугах). Описывая площадку (или отдельный ярус на площадке в лесном фитоценозе), наблюдатель стоит сначала в одном из углов, затем обходит площадку по периметру, пересекает по диагоналям, затем делает еще несколько пересечений.

Учет количественных соотношений видов в сообществе. Способ прямого пересчета растений на единице площади пригоден для деревьев, некоторых кустарников и травянистых растений, у которых границы особей хорошо заметны. Этим методом пользуются для установления численности деревьев при описании лесных участков, например, для определения запасов древесины. В других случаях устанавливают относительное число деревьев разных пород с помощью формулы древостоя. Буквами обозначают породы (виды) деревьев, а индексами — относительную численность их на единице площади, если общее число стволов на этой площади принять за 10. Например, формула E_5, B_3, Oc_2 будет означать, что в фитоценозе преобладает ель (около 50% стволов, а береза и осина составляют 30 и 20%). Если в древостое отчетливо выражены ярусы (ель в первом, а осина и береза во втором), формула может быть составлена так: I яр. E_9, B_1 ; II яр. B_7Oc_3 .

Для большинства растений, входящих в состав природных фитоценозов, прямой пересчет особей или невозможен, или малоэффективен. Лучшие результаты дает глазомерное установление **относительного обилия** видов с помощью условных шкал, например, **шкала обилия**, предложенная датским ботаником О. Друде в начале XX века (в настоящее время она имеет много модификаций). Неравномерное размещение особей данного вида обозначается значком *gr* (*gregariae*), который ставится в скобках после обозначения обилия; резко обособленные куртины, заросли — значком *cup* (*cupulosae*).

Шкала учета обилия видов в сообществе

(Друде, 1890, с пояснениями) •

Обозначен ия по Друде	Обозначе ния по- русски	Рассто яние между растениями	Характеристика обилия
soc (<i>socialae</i>)	ф (фон)		Растения встречаются в очень большом количестве, сплошь, так что смыкаются своими надземными частями
cop (<i>copiosae</i>)	об (обильно)		Растение встречается в очень большом или в большом

•По В.М. Понятовской (1964).

			количестве, однако надземные части не смыкаются
cop ₃	об ₃	20 см	Очень обильно
cop ₂	об ₂	20-40 см	Обильно
cop ₁	об ₁	40-100 см	Довольно обильно
sp (sparsae)	изр (изредка)	100-150 см	Растение встречается в небольшом количестве
sol (solitaria)	р (редко)	> 150 см	Растение встречается в малом количестве
un (unicum)	ед (единично)		Растения в одном экземпляре

Представление о количественных соотношениях видов в сообществе дает также **покрытие** – это площадь, занимаемая в сообществе надземными органами отдельных видов или целых ярусов. Различают **истинное** и **проективное** покрытия. Первое соответствует площади, занятой на почве основаниями побегов растений данного вида (группы видов), а второе – проекции их надземных органов на эту площадь. Практически обычно определяют проективное покрытие, так как оно дает представление об использовании света органами растений. Проективное покрытие выражают в процентах.

Для растений древесно-кустарниковых ярусов определяется не проективное покрытие, а сомкнутость крон, т. е. площадь, занятая кронами деревьев при проецировании их на небо. Наблюдатель смотрит над собой вверх из нескольких мест пробной площади и устанавливает, каково процентное соотношение занятых кронами и свободных участков неба; ажурность крон при этом во внимание не принимается или же обозначается отдельно (“сквозистость”). Сомкнутость крон обычно выражают в десятичных долях и записывают вслед за формулой древостоя (для всего яруса или подъярусов). Проективное покрытие ярусов травянистых и кустарничковых растений, а также мхов определяется подобным же образом, только наблюдатель смотрит вниз.

Характеристика фенологических состояний видов в сообществе. Регистрация фенологических состояний растений в сообществе помогает установлению особенностей фитосреды, ее влияния на виды, приспособлений видов к среде и т. п. Поэтому принято отмечать фенологическое состояние видов (таблица). Для характеристики периодичности в жизни сообществ используется также метод составления фенологических спектров, которые графически изображают ход фенофаз у всех или хотя бы доминирующих видов.

Фенологические фазы растений (Алехин, 1925)*

Фенологическая фаза	Словесное обозначение	Условные значки
Вегетация до цветения	вег ₁	—
Бутонизация	бут	∧
Зацветание	цв ₁)
Полное цветение	цв ₂	О
Отцветание	цв ₃	(
Созревание семян (плодов)	пл ₁	+
Рассеивание семян (плодов)	пл ₂	#
Вегетация после цветения	вег ₂	~

Изучение вертикальной структуры фитоценоза. В тех случаях, когда ярусность выражена отчетливо, проводят последовательное описание состава и сложения ярусов сверху вниз, отмечая высоту каждого яруса отдельно. Если не удастся четко выделить ярусы, указывают фактическую высоту растений каждого вида или диапазон ее колебаний у особей разного возраста и жизненного состояния.

Измерение высоты небольших растений производится с помощью вертикально опущенной сантиметровой ленты. Высота деревьев определяется с помощью высотомера или глазомерно: линейку или палку держат на вытянутой руке, а конец ее визируют на вершину дерева. Затем измеряют расстояние от наблюдателя до дерева (A) и вычисляют ее высоту по формуле: $x = \frac{An}{a} + h$, где a —расстояние от глаза наблюдателя до линейки, n —число делений на линейке между визирной линией от глаза наблюдателя на вершину дерева и горизонтальной линией, h — рост наблюдателя до уровня глаз, x —высота дерева.

Хорошее зрительное представление о размещении растительной массы по вертикали дают зарисовки вертикальных проекций, сделанные в определенном масштабе.

Большое значение имеет выяснение размещения корневых систем (подземная ярусность) в фитоценозах; при этом получают объяснение многие детали конкурентных взаимоотношений видов и их влияния на среду фитоценоза.

Изучение горизонтальной структуры фитоценоза. Горизонтальная структура фитоценозов изучается и описывается разными методами. Применяются словесные описания типичных микрогруппировок с указанием их флористического состава, описания микроассоциаций с зарисовками их размещения и некоторые другие приемы. При детальном исследовании

*По В.М. Понятовской (1964).

пользуются методом зарисовок горизонтальных проекций с помощью квадрат-сетки. При общих геоботанических описаниях ограничиваются указаниями на неравномерность размещения особей отдельных видов (характеризуется по существу особенность строения видовых **ценопопуляций** в составе фитоценоза).

Изучение возрастного состава ценопопуляций позволяет более детально охарактеризовать их роль в сложении сообщества. Особи, составляющие популяцию данного вида, должны быть подразделены на возрастные группы; количественное соотношение особей разных возрастных групп в ценопопуляций называют ее **возрастным спектром**. Он выражается процентным соотношением особей разных возрастных групп, зарегистрированных на учетных площадках в конкретных фитоценозах. Выбираются учетные площадки 0,1, 0,5, 2, 4 м², чтобы на них помещалось от 10 до 100 особей данной популяции; таких площадок для получения надежных данных должно быть заложено много (20-50 и больше); их размещают вразброс в пределах фитоценоза или пробной площади в нем; данные подсчетов на площадках суммируют. Прибегают также к косвенным определениям возрастного состава ценопопуляций, например, выясняют отношение числа генеративных побегов к общему их числу (вместе с вегетативными); каким особям эти побеги принадлежат – во внимание не принимается. У видов с интенсивным семенным размножением показателем возрастного состава популяции будет отношение числа молодых растений к общему их числу.

Возрастной состав популяции вида в ценозе свидетельствует о “стратегии” его жизни в среде фитоценоза. Более общим суммарным показателем этих особенностей видовых ценопопуляций служит **жизненность видов** – комплекс реакций вида на среду фитоценоза и влияние других видов; кроме возрастного состава популяции вида, его жизненность проявляется и в преобладающих размерах, интенсивности роста взрослых особей, диапазоне фенотипической изменчивости в пределах популяции и т. д.

В простейших случаях, когда надо охарактеризовать жизненность всех видов описываемого фитоценоза, прибегают к глазомерной трехбалльной шкале жизненности. Значение баллов (римские цифры) таково:

I – растение нормально цветет и плодоносит (в популяции есть особи всех возрастных групп); взрослые особи достигают нормальных для видов размеров; II – растение угнетено, что выражается в меньших размерах взрослых особей; семенное размножение, однако, возможно; III – растение угнетено так сильно, что наблюдаются резкие отклонения в морфологическом облике (ветвлении, форме листьев и т. д.) взрослых растений; семенное размножение отсутствует (нет цветущих и плодоносящих побегов).

Литература:

- основная: 3, 6, 7, 8
- дополнительная: 11, 13, 14

Требования к отчету

Структура отчета включает краткое введение с постановкой цели и задач, разделы: объект и методы исследования, результаты, выводы, список литературы. В разделе «Объект и методы исследования указывается линия, пол, возраст исследуемых животных, продолжительность эксперимента, характер экспериментального воздействия, кратко описываются методы. В описании метода необходимо указать принцип метода, использованный прибор или установку, реактивы и растворы, дать ссылку на литературный источник, где этот метод описан, обязательно указать используемые статистические методы анализа. В разделе «Результаты» представлен не только иллюстративный материал, но и краткое описание обнаруженных различий, тенденций, динамики изучаемых показателей, корреляционных связей между ними. Выводы должны соответствовать поставленным задачам. Допускается небольшой список литературы – не более 5-ти источников.

Отчет предоставляется в печатном виде на листах формата А4 в 1 экземпляре с соблюдением установленного формата. Текст набирается шрифтом Times New Roman 12 через 1,5 интервала, абзацный отступ 1,25 знаков, выравнивание по ширине страницы. Страница должна иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Страницы работы нумеруются посередине верхнего поля (начиная с титульного листа, на титульном листе номер не ставится). Отчет зачитывается студентам после его обсуждения с преподавателем.

Методические материалы для организации исследовательской работы школьников

Методические материалы, как правило, разрабатываются на основе проведенных студентами экспериментов и включают тему предлагаемого исследовательского проекта, пояснительные записки к нему отдельно для школьника, примерный план работы по проекту, список рекомендованной литературы, правила техники безопасности в лаборатории и инструкции к используемым методам.

В пояснительной записке обосновывается актуальность исследования для решения фундаментальных научных проблем, для практики медицины, сельского хозяйства, дается краткое описание имеющихся в данной области представлений, теорий, гипотез; ставится цель и задачи работы. Поскольку проект разрабатывается для школьника, важно также отметить в пояснительной записке - какие новые знания, умения и навыки по биологии получит школьник, работая над проектом; какие знания потребуются ему из других дисциплин, развитию каких качеств характера способствует работа над проектом.

Инструкции к используемым в работе над проектом методам должны включать подробное пошаговое описание всех необходимых действий и манипуляций с животными и приборами. Инструкции к используемым в работе над проектом методам должны включать подробное пошаговое

описание всех необходимых действий и манипуляций с животными и приборами.

При подготовке списка литературы необходимо учитывать возраст и уровень подготовки школьника. Не следует злоупотреблять включением в этот список вузовских учебных пособий, серьезных научных статей. Значительная часть этого списка неизбежно будет представлена углубляющими материалы школьных учебников, расширяющими кругозор ребенка энциклопедиями, научно-популярными изданиями и сайтами по теме исследования. Следует обратить серьезное внимание на качество, научную достоверность информации предлагаемых источников. Заслуживают доверия поддерживаемый РАН научно-популярный сайт - elementy.ru со статьями из отечественных журналов «Химия и жизнь», «Наука и жизнь», «Природа», с переводами известных зарубежных научных и научно-популярных изданий. Другие надежные источники – сайты научно-популярных лекций биомолекула.ru, научно-популярные лекции на сайте института цитологии и генетики СО РАН и др. Работая над списком литературы – недостаточно указать только адрес научно-популярного сайта, точное указание автора и названия научно-популярной статьи или лекции обязательны для успешной работы школьника по проекту.

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Выдан обучающемуся _____

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия

Курс 5 форма обучения заочная _____

Сроки практики: с «___» _____ 20__ г. по «___» _____ 20__ г.

Содержание работ, выполняемых в период практики	Сроки выполнения (дата либо период)
Базовый раздел 1. Физиология человека и животных с основами функциональной анатомии	
Знакомство с нормативной литературой по содержанию лабораторных животных. Оценка содержания и ухода за лабораторными мышами в условиях кафедры биологии, химии и экологии. Постановка целей и задач экспериментального исследования	1 неделя
Эксперимент (ведение экспериментального протокола)	2 неделя
Эксперимент (ведение экспериментального протокола)	3 неделя
Статистический анализ полученных результатов. Подготовка отчета, подготовка методических материалов для организации исследовательской работы школьников	4 неделя
Базовый раздел 2. Флора и растительность Средней Сибири История исследования растительного покрова Сибири. Методы флористических исследований. Флора сосудистых растений Сибири и ее анализ. Исторические смены растительного покрова. Генезис флоры Сибири. Синантропный компонент флоры. Черная книга флоры Сибири. Охрана растительного покрова Сибири. Растительность территории исследования.	5-8 неделя
Базовый раздел 3. Фауна Средней Сибири	9-10

Дата

Курсовой (групповой) руководитель
практики _____

(подпись)

(ФИО)

2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся

2.1. Технологическая карта рейтинга практики

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ			
	Форма работы	Количество баллов 5 %	
		min	max
	Опрос	3	5
Итого		3	5

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1. МЕТОДИЧЕСКИЙ

Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 45 %	
		min	max
Физиология человека и животных	Письменная работа Оценка условий содержания и ухода за лабораторными животными	3	5
	Отчет о выполненных экспериментах	9	15
	Итого	12	20
Итого			

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 50 %	
		min	max
	Подготовка методических материалов для организации экспериментально-исследовательской работы школьников на базе кафедры биологии, химии и экологии	30	50
Итого		30	50

Общее количество баллов по практике (по итогам изучения всех модулей)	min	max
		60

3.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ПРАКТИКИ

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2

Флора и растительность Средней Сибири			
ВХОДНОЙ РАЗДЕЛ			
Содержание	Форма работы / показатели	Количество баллов 5%	
		min	max
Введение	Нормативно-правовые знания регламента учебно-исследовательской практики	3	5
	Значение коэффициента знаний, умений и навыков по вузовским ботаническим предметам.	4	5
Итого		7	10
РАЗДЕЛ № 1			

Содержание	Форма работы / показатели	Количество баллов	
		min	max
Морфология растений	Экскурсии в природу: записи в полевом дневнике, сбор гербария растений, фотосъемка	9	15
	Камеральная обработка: Бланки описаний растений, зарисовки. Морфологическая коллекция различных органов растений, плодовых тел грибов, лишайников. Спиртоматериалы цветков, плодов.	11	20
	Итого	20	35

РАЗДЕЛ № 2			
Содержание	Форма работы / показатели	Количество баллов 30%	
		min	max
Систематика растений с основами фитоценологии и	Систематические и тематические гербарные коллекции (120 видов растений на бригаду)	2	5
	Геоботанические описания сообществ района исследования	4	6
	Конспект флоры по системе А.Л. Тахтаджяна	4	6
	Анализ флоры сообщества	10	15
	Классификация растительности района	5	8
	Итого	25	40

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ Результативный			
Содержание	Форма работы / показатели	Количество баллов 5%	
		min	max
Итоговый раздел Зачет	Оформленный отчет полевой практики. Презентация. Защита знаний таксономии собранных растений (видов, родов, семейств, порядков, классов, отделов); понятия по теме «Фитоценология»	4	7
	Выступление на итоговой конференции	4	8
	Итого	8	15
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ		min	max
		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	Удовлетворительно
73 – 86	Хорошо
87 – 100	Отлично

2.2. Фонд оценочных средств по практике

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра-разработчик: кафедра биологии химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 8

от 03.05.2023 г.

Зав. кафедрой Е. М. Антипова



ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)

Протокол № 4 от 17.05.2023 г.

Председатель



Н. М. Горленко

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся

учебная практика:

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-
исследовательской работы)

(наименование дисциплины/модуля/ практики)

44.03.05 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Биология и химия

(направленность (профиль) образовательной программы)

Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: Елсукова Е.И., доц.; Антипова Е.М., профессор

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы практики.

1.2. ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора универсальных и профессиональных компетенций выпускников;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (уровень бакалавриат);

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (уровень бакалавриат), направленность (профиль) образовательной программы «Биология и химия»;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения практики

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения практики:

ОПК – 5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

ПК – 1 способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствие с предметной

областью.

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
ОПК-5	Проектирование урока по требованиям ФГОС, Микробиология, Основы экологии и охраны природы, Компетентностный подход в образовании, Методика обучения и воспитания по биологии, Цитология и гистология с основами эмбриологии, Химия окружающей среды, Биоразнообразие средней сибиря и стратегии его сохранения, Модуль 5: учебно-исследовательский; Модуль 7 – педагогическая интернатура; Модуль 9 – предметно-методический; учебная практика: ознакомительная; Производственная практика: преддипломная практика, педагогическая практика интерна, междисциплинарный практикум, педагогическая практика, государственный экзамен, выпускная квалификационная работа	текущий контроль успеваемости	2	Оценка условий содержания и ухода за лабораторными животными (письменная работа)
		промежуточная аттестация	1	Зачет
ПК-1	Культурология, естественнонаучная картина мира, иностранный язык, русский язык и культура речи, информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере, педагогическая риторика, основы ЗОЖ и гигиена, анатомия и возрастная физиология, безопасность жизнедеятельности, физическая культура и спорт, Современные технологии инклюзивного образования, Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ, зоология, ботаника, химия окружающей среды, цитология и гистология с основами эмбриологии, основы математической обработки информации, основы учебно-исследовательской работы, учебная практика: ознакомительная, научно-исследовательская, преддипломная, теория обучения и воспитания, учебная практика: введение в профессию, технологическая; проектирование урока по требованию ФГОС; Производственная практика:	текущий контроль успеваемости	3	Отчет о выполненных экспериментах
		промежуточная аттестация	4	Методические материалы по организации научно-исследовательской работы школьников
			1	Зачет

<p>педагогическая практика интерна; Учебная практика: общественно-педагогическая практика; Производственная практика: вожатская практика; Основы предметно-профильной подготовки; введение в биологию, теория эволюции, генетика, методика обучения и воспитания (по биологии), технологии современного образования, Школьный практикум по дисциплинам (профиля подготовки); Производственная практика: междисциплинарный практикум; Производственная практика: педагогическая практика; полевая практика по ботанике, по зоологии, государственный экзамен, выпускная квалификационная работа.</p>			
---	--	--	--

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: **зачет с оценкой**

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: 1. **вопросы к зачету.**

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 - 72 баллов) * удовлетворительно
ОПК-5	Обучающийся на продвинутом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования образовательных результатов, выявлять и корректировать трудности в обучении	Обучающийся на базовом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования образовательных результатов, выявлять и корректировать трудности в обучении	Обучающийся на пороговом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования образовательных результатов, выявлять и корректировать трудности в обучении
ПК-1	Обучающийся на продвинутом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся на базовом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся на пороговом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают:

- Примерные вопросы в письменной работе – «Оценка условий содержания и ухода за лабораторными животными»;
- Вопросы к защите отчета о выполненных экспериментах
- Вопросы к обсуждению разработанных методических материалов по организации экспериментально-исследовательской работы школьников на базе кафедры биологии, химии и экологии
- защиту ИЗ, практических работ, контрольных работ, тестирование.

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1. Оценка условий содержания и ухода за лабораторными животными

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Во введении указаны международные и российские документы, регламентирующие правила содержания и ухода за лабораторными животными	0,5
Оценка среды обитания включает все контролируемые параметры с учетом видоспецифичных требований к ним	1
Оценка качества ухода за животными включает анализ всех регламентированных правил и процедур с учетом видоспецифических требований	2
Даны рекомендации по оптимизации контроля и обогащению среды обитания, соблюдению техники безопасности; Даны полные аргументированные ответы на дополнительные вопросы	1,5
Максимальный балл	5

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2. Отчет о выполненных экспериментах

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Представлено 2 протокола проведения исследований по разделам: эксперимент <i>in vivo</i> с неинвазивными методами регистрации физиологических функций, эксперимент <i>in vitro</i>	5
По каждому эксперименту поставлена цель и задачи, имеются выводы, соответствующие поставленным задачам	5
Полученные результаты обобщены в виде таблиц, графиков или диаграмм, имеется их статистический анализ с использованием компьютерных программ (Microsoft Excel, Statistica (Statsoft), др)	5
При оформлении экспериментального протокола учтены все требования к ведению первичных записей, представлены необходимые видео и фотоматериалы	5

Максимальный балл	20
-------------------	----

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3. Методические материалы по организации экспериментально-исследовательской работы школьников на базе кафедры биологии, химии и экологии

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Имеется пояснительная записка для учителя и родителей	1
Имеется пояснительная записка для школьника с постановкой целей и задач	1
Прописаны основные этапы работы, подробный план эксперимента, имеется список научно-популярной и учебной литературы по теме исследования	2
В методическую разработку включены требования техники безопасности	1
Максимальный балл	5

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – защита индивидуальных заданий (сообщение, доклад, реферат)

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
1. Раскрытие проблемы на теоретическом уровне с корректным использованием научных терминов и понятий	2 балла – проблема раскрыта на теоретическом уровне, в связях и обоснованиях, с корректным использованием научных терминов и понятий в контексте ответа. 1 балл – проблема раскрыта при формальном использовании научных терминов. 0 баллов – проблема обозначена на бытовом уровне; проблема не раскрыта.
2. Отражение всех существующих взглядов на рассматриваемую проблему.	2 балла – отражены различные взгляды, подходы к обсуждаемой проблеме с анализом общего и специфического, дает полный сравнительный анализ. 1 балл – автор излагает взгляды на проблему в рамках одного или двух подходов, сравнительный анализ поверхностный. 0 баллов – сравнительный анализ отсутствует.
Максимальный балл	9

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 – Защита контрольных работ (устное собеседование)

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Логичность, связность, аргументированность построения ответа и грамотность речи.	2 балла - знание основных научных понятий, умение выбрать в зависимости от требуемых целей законы, формы, правила, приемы мышления. 1 балл - знание основных научных понятий, их особенностей. Умение анализировать научные проблемы. 0 баллов - плохо владеет основными видами речевой деятельности, не может связно изложить текст
наличие навыков работы с информацией из	2 балла - способен к комплексной обработке информации (структурирование, сжатие, представление в виде графиков,

различных источников для решения профессиональных задач	таблиц и т. д.). 1 балл - способен к обработке информации, работе с различными источниками. Не достаточные навыки по выбору вида представления информации. 0 баллов - не способен к отбору и обработке информации из потока.
Максимальный балл	18

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 6 – Защита практических работ (Методы сбора и обработки гербария, геоботанических описаний. Гербарные образцы. Геоботанические описания)

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Наличие навыков сбора растений и получения гербарных образцов, составления геоботанических описаний.	2 балла – растения в коллекцию собраны с соблюдением всех правил, учтены особенности при сборе водных, суккулентных, луковичных растений, а также древесно-кустарниковых пород, культурных и интродуцируемых растений. Правильно использованы принадлежности для сушки и выбраны способы сушки, учтены растения, трудные для сушки, сделан полевой (временный) этикетаж. Геоботанические описания составлены с соблюдением правил по общепринятым схемам описания. Знает понятия и определяет «Гербарный сбор. Гербарный лист. Гербарный образец, или гербарный экземпляр» . 1 балл – растения в коллекцию собраны с соблюдением не всех правил, особенности водных, суккулентных, луковичных растений, а также древесно-кустарниковых пород, культурных и интродуцируемых растений учтены не полностью. Правильно использованы принадлежности для сушки и выбраны способы сушки, не учтены растения, трудные для сушки, не все гербарные листы этикетированы в поле. Геоботанические описания составлены не всегда с соблюдением правил по общепринятым схемам описания. Не достаточно разбирается в понятиях и определяет «Гербарный сбор. Гербарный лист. Гербарный образец, или гербарный экземпляр» . 0 баллов – растения в коллекцию собраны без соблюдения правил, не учтены растения, трудные для сушки, не этикетированы гербарные листы в поле. Геоботанические описания составлены без соблюдения правил.
Наличие умений препарирования цветков	2 балла – знает строение и определяет структуру объекта на препарате, объясняет взаимосвязи элементов и их функции, составляет правильно формулу и диаграмму цветка. 1 балл – определяет не все элементы объекта на препарате, плохо объясняет взаимосвязи элементов и их функции, не всегда правильно составляет формулу и диаграмму цветка. 0 баллов – не определяет элементы объекта на препарате, плохо объясняет взаимосвязи элементов и их функции, не составляет формулы и диаграммы цветков. Не разбирается в понятиях и не определяет «Гербарный сбор. Гербарный лист. Гербарный образец, или гербарный

	экземпляр»
Наличие навыков в определении растений	<p>2 балла – умеет пользоваться определителем растений, знает признаки семейств, к которым относятся отдельные виды, правильно определяет морфологические признаки определяемого вида, умеет работать с биноклями и микроскопами, владеет техникой препарирования частей растений и микроскопирования.</p> <p>1 балл – умеет пользоваться определителем растений, определяет признаки семейств по определителю. Не всегда правильно определяет морфологические признаки определяемого вида, умеет работать с биноклями и микроскопами, владеет техникой препарирования частей растений и микроскопирования.</p> <p>0 баллов – плохо работает с определителем растений, не всегда умеет настроить бинокль и микроскоп, слабо владеет техникой препарирования частей растений и микроскопирования.</p>
Наличие умений и навыков при оформлении гербарной коллекции	<p>2 балла – знает структуру окончательного (чистового) этикетаж, монтировки гербарных листов, инвентаризации, инсерации и порядка расположения в Гербарии им. Л.М. Черепнина.</p> <p>1 балл – структура окончательного (чистового) этикетаж не выдержана, не всегда соблюдаются правила монтировки гербарных листов, инвентаризации, инсерации и порядка расположения в Гербарии им. Л.М. Черепнина.</p> <p>0 баллов – не сделаны чистовые этикетки, не смонтированы гербарные листы, не знает правила инвентаризации, инсерации и порядка расположения в Гербарии им. Л.М. Черепнина.</p>
Составление определительной карточки	<p>2 балла – умеет выделять диагностические признаки видов, составлять дихотомический ключ, разделяя по противоположным признакам, владеет номенклатурой, подбирает информацию по выделяемым таксонам.</p> <p>1 балл – умеет выделять диагностические признаки видов, составлять дихотомический ключ, не всегда разделяя по противоположным признакам, владеет номенклатурой, но не полностью записывает название (без авторов), подбирает информацию по выделяемым таксонам.</p> <p>0 баллов - слабо умеет выделять диагностические признаки видов, составлять дихотомический ключ, разделяя по противоположным признакам, владеет номенклатурой, подбирает информацию по выделяемым таксонам.</p>
Рабочая тетрадь	<p>2 балла – Грамотно оформлены все лабораторные работы: рисунки выполнены аккуратно, сделаны соответствующие подписи ко всем рис., правильно указано систематическое положение объектов, сделаны заключения по плану характеристики систематической группы.</p> <p>1 балл – Тетрадь оформлена аккуратно. Проставлены не все подписи к рис., либо представлены не все рис., либо рисунки выполнены не аккуратно. Заключения не всегда сделаны по плану.</p> <p>0 баллов – Представлены не все рисунки, либо они сделаны</p>

	схематично, не аккуратно. Заключение не по плану.
Максимальный балл	21

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Вопросы к зачету

Виды и объекты физиологического эксперимента
 Международные и российские документы, регламентирующие биоэтические нормы физиологического эксперимента
 Технология содержания лабораторных животных
 Планирование эксперимента на животных. Продолжительность и контроль психической и физиологической адаптации животных
 Основные виды поведенческих тестов в эксперименте на животных
 Приемы фиксации лабораторных грызунов для выполнения инъекций, взятия крови и других манипуляций с ними
 Эксперименты с пищевой адаптацией. Виды кормов, режимы кормления, тестируемые физиологические показатели
 Эксперименты по голодной адаптации. Температурные режимы. Тестируемые физиологические показатели.
 Принципы планирования, общие требования к проведению многофакторного эксперимента
 Топографическая анатомия жировых тканей лабораторных грызунов
 Топографическая анатомия желез внутренней секреции лабораторных грызунов
 Задачи, решаемые в эксперименте *in vitro*. Выделение клеток и органелл. Требования к культуральной среде.
 Методы оценки энергообмена на организменном, тканевом, клеточном уровнях.
 Выделение митохондрий. Правила регистрации митохондриального дыхания.
 Методы оценки вегетативной регуляции у человека
 Физиологические методы оценки работоспособности у человека
 Физиологические методы оценки утомления у человека
 Основные виды статистического анализа в биологических исследованиях

5.2. Примерные вопросы к зачету – Базовый раздел 2.

1. Представьте историю исследования растительного покрова Красноярского края.
2. Охарактеризуйте Гербарий им. Л.М.Черепнина: историю создания, современное состояние, работу с гербарными коллекциями.
3. Приведите основную ботаническую литературу по флоре и растительности Красноярского края.

4. Раскройте классификацию растительности Красноярского края.
5. Выделите особенности растительности умеренного пояса.
6. Раскройте и обоснуйте содержание интразональной и экстразональной растительности.
7. Назовите и проанализируйте основные группы антропогенной растительности.
8. Охарактеризуйте биоклиматические пояса растительности земного шара.
9. Раскройте понятие о флоре. Обоснуйте методы изучения флоры и растительности.
10. Покажите структуру флоры, проанализировав ее в систематическом, экологическом, географическом, поясно-зональном, биоморфологическом, формационном плане.
11. Представьте флористическое районирование земного шара (царства, области, провинции, районы).
12. Раскройте и обоснуйте принципы флористического районирования поверхности земного шара.
13. Сравните особенности флористической карты мира, России, Сибири, Красноярского края.
14. Обоснуйте методику выделения ареалов видов флоры Красноярского края, дайте характеристику.
15. Представьте типы ареалов исследуемой флоры и их классификацию.
16. Докажите основные этапы развития флоры и растительности исследуемой территории в прошлые геологические эпохи.
17. Раскройте третичные, четвертичные флоры, покажите эндемики и реликты. Аргументируйте свой ответ.
18. Обоснуйте генезис флоры Красноярского края.
19. Выделите основные этапы флорогенеза, обоснуйте свой ответ.
20. Выделите цели и задачи охраны растительного покрова Красноярского края, покажите возможности.
21. Оцените преимущества стратегии охраны природы в современную эпоху. Покажите систему ООПТ на территории Красноярского края.
22. Назовите охраняемые растения исследуемой флоры, проанализируйте Красную книгу Красноярского края (2012).
23. Рассмотрите предложенный цветок растения. Составьте его формулу и начертите диаграмму. Покажите принадлежность к определенному семейству (лютиковые, крестоцветные, березовые, ивовые, розовые, бобовые, астровые, зонтичные, бурачниковые, губоцветные, норичниковые, лилейные, осоковые, орхидные, злаки).
24. Укажите ряд таксонов последовательно соподчиненных рангов (систематическое положение), к которым относится высшее растение, определенное Вами до вида с помощью определителя.
25. Определите уровень эволюционной подвинутости семейства по предложенным видовым образцам (гербарным или на фотографиях), используя критерии А.Л. Тахтаджяна (семейства дегенериевые, магнолиевые, лютиковые, маковые, крестоцветные, березовые, ивовые, розовые, бобовые, астровые, зонтичные, бурачниковые, губоцветные, норичниковые, лилейные, ландышевые, осоковые, орхидные, злаки).
26. Рассмотрите фотографии различных

фитоценозов и охарактеризуйте присутствующие в них жизненные формы растений по К. Раункиеру и И.Г. Серебрякову.

27. Составьте определительную карточку для предложенного комплекта видов семейства.

28. Проанализируйте предложенный гербарный образец на предмет правильности его оформления.

29. Составьте конспект флоры по предложенной гербарной коллекции.

30. Представьте систематические группы растений в таксономическом анализе сибирских флор. Покажите значение ведущих семейств и родов среднесибирских флор.

31. Определите ареалы предложенных видов растений, объясните их названия. Составьте схему географических элементов флоры.

32. Определите экологические группы растений по отношению к воде, проведите краткий анализ (или представьте план анализа).

33. Определите поясно-зональные группы растений, проведите краткий анализ (или представьте план анализа).

34. Проведите биоморфологический анализ предложенной коллекции растений по системе К. Раункиера и И.Г. Серебрякова.

35. Составьте паспорт памятника природы краевого значения.

36. Определите эндемичные растения Красноярского края (Сибири) по приведенному списку видов растений или гербарным образцам. Отнесите их к нео- или палеоэндемам.

37. Покажите структуру лесного сообщества (на примере березового, соснового, лиственничного, елового леса) по предложенным спискам видов растений или гербарным образцам. Охарактеризуйте структурные компоненты фитоценоза, запишите правильное название.

38. Представьте реликтовые растения исследуемой флоры. Докажите их реликтовость.

39. Представьте основные этапы флорогенеза исследуемой флоры и методику их выявления.

5.3. Примерные вопросы к защите работы Оценка условий содержания и ухода за лабораторными животными

1. Вспомните - какие международные документы регламентируют использование животных в медико-биологических исследованиях

2. Какие нормативные документы регулируют использование лабораторных животных в России?

3. Почему поддерживаемые в виварии температуры ниже зоны температурного комфорта содержащихся животных?

4. Какие биологические потребности животных удовлетворяются путем обогащения среды обитания?

5. Какую информацию содержит идентификационная карточка на клетке с животными?

6. Какова продолжительность карантина для вновь приобретенных животных?

7. В каких случаях животные выводятся из эксперимента?

3. Примерные вопросы к защите отчетов о выполненных экспериментах

1. Какой показатель позволяет неинвазивным способом получить информацию о динамике жировых депо у млекопитающих и человека?

2. При соматометрическом исследовании двух линий мышей одного возраста с близкими показателями массы тела, содержащихся в одинаковых условиях, установлены статистически значимые отличия в относительной длине хвоста. Какие еще отличия на уровне функционирования внутренних органов, метаболических показателей крови можно прогнозировать у линии с более длинным хвостом?

3. В чем различия между показателями «основной обмен» и «обмен покоя»? Почему эти показатели определяют натошак?

4. Как перейти от кислородных единиц к энергетическим при расчете интенсивности энергообмена при газовой калориметрии?

5. Почему обмен покоя часто рассчитывают на возведенную в степень 0,75 единицу массы тела? Что отражает этот показатель при сравнительно-физиологических исследованиях?

6. Что означает понятие «термонеутральная зона»? Как ее определить?

7. В эксперименте участвуют мыши с одинаковой массой тела. При снижении температуры в камере скорость потребления кислорода у животных начинает увеличиваться, но значения критической температуры отличаются у разных особей. Каковы причины различий в значениях нижней границы термонеutralной зоны у разных животных?

8. Какие виды тестов используются для оценки спонтанной двигательной активности, исследовательского поведения, эмоциональной нестабильности у мелких лабораторных грызунов?

9. С помощью каких тестов можно оценить энергетическую обеспеченность скелетных мышц лабораторной мыши?

10. Как взять кровь у мыши для гематологического исследования? Откуда и в каком количестве можно брать кровь у грызунов для биохимического исследования?

11. По каким признакам можно судить о развитии лептинорезистентности?

12. Что такое «сахарная кривая»? Какие изменения эндокринной регуляции отражает этот вид анализа?

13. С помощью каких анализов можно диагностировать развитие резистентности к инсулину?

14. Перечислите основные скопления подкожной белой и бурой жировых тканей. Какие скопления жировой ткани формируют абдоминальное жировое депо?

15. Как Вы думаете - почему самое крупное скопление бурой жировой ткани у мелких млекопитающих локализовано между лопатками, а у человека в надключичной области тела?

16. О чем свидетельствует появление буроватых оттенков цвета в подкожной белой жировой ткани?

17. При холодовой адаптации масса межлопаточного бурого жира не

только не увеличилась у лабораторных мышей, а даже уменьшилась. Попробуйте интерпретировать этот результат? Какие виды анализов необходимы для полного изучения адаптивной реакции этой термогенной ткани?

18. Объясните – в каких случаях показатели скорости потребления кислорода, рассчитанной на единицу массы ткани, на всю ткань, на стандартное количество клеток, митохондрий не коррелируют?

19. Объясните - в каких случаях при изучении митохондриального дыхания в ячейку с митохондриями вносится антибиотик олигомицин, разобщитель динитрофенол, ГДФ. Какую информацию можно получить, определяя дыхание митохондрий на пирувате, сукцинате и пальмитате?

20. Почему при добавлении в ячейку с клетками бурого жира норадrenalина наблюдается быстрый рост скорости потребления кислорода?

21. По индексу Кердо в студенческой группе выделены симпатоники и парасимпатоники. Какие тесты позволят оценить и сравнить в этих группах реактивность симпатического и парасимпатического отдела, показатели умственной и физической работоспособности?

22. Какая проба позволит установить – вызвано ли удлинение интервала PQ на ЭКГ повышенным тонусом блуждающего нерва?

23. Как с помощью корректурной пробы оценить объем и устойчивость внимания?

24. Требуется дать физиологическую оценку двум новым педагогическим технологиям. С помощью каких объективных физиологических тестов оценить утомляемость учащихся?

25. Какой вид статистического анализа требуется для сравнения показателей двух экспериментальных групп аутобредных мышей по 20 животных в каждой? Какие критерии используются при одновременном сравнении 3 и более групп животных?

26. Если сравниваются две малых выборки животных или людей – какие статистические критерии предпочтительны?

27. По респирометрической реакции на препарат животные распределились на три группы. С помощью каких статистических критериев определить - отличаются ли эти распределения у молодых и у старых мышей?

5.4. Примерные вопросы для обсуждения разработанных методических материалов к организации экспериментально-исследовательской работы школьников на базе кафедры биологии, химии и экологии

1. Какие предметные, метапредметные и личностные качества развиваются у ребенка в ходе выполнения научно-исследовательского проекта?

2. Какие внутри и межпредметные связи актуализируются в ходе

выполнения школьником проекта?

3. Каков порядок разработки и основные требования к методическим материалам для обучающихся в старшей школе?

4. Охарактеризуйте трехстороннее взаимодействие ученик – учитель – студент старших курсов/аспирант при работе над научно-исследовательским проектом.

5. Что Вы знаете о зарубежном опыте организации научно-исследовательской работы школьников?

5.5. Тесты для самостоятельной работы

Тест 1. Общие сведения о цветковом растении.

Из предложенной информации по каждому вопросу выберите те буквенные обозначения, после которых даны правильные ответы.

1. К вегетативным органам растения относятся:

- а) побег и корень;
- б) побег и плод;
- в) цветок и плод.

2. В состав побега входят органы:

- а) цветок и плод;
- б) стебель с листьями и почками;
- в) стебель и корень.

3. Цветковыми растениями называют такие растения, которые:

- а) цветут один раз в году;
- б) цветут хотя бы один раз в жизни;
- в) цветут через каждый второй год.

4. Стебель у растения бывает:

- а) только растущим прямо вверх;
- б) растущим как прямо вверх, так и стелющимся по почве;
- в) растущим прямо вверх, стелющимся, укороченным и др.

5. Главные части цветка:

- а) лепестки;
- б) лепестки и чашелистики;
- в) пестик и тычинки.

6. Околоцветник типичного цветка, например, цветка вишни, включает:

- а) чашечку и венчик;
- б) только венчик;
- в) только чашечку.

7. Цветки у растений:

- а) располагаются поодиночке;
- б) располагаются поодиночке или собраны в соцветия;
- в) в большинстве случаев собраны в соцветия.

8. Плоды у всех растений развиваются:

- а) только из завязи;
- б) из всех частей цветка;
- в) из завязи, а также из завязи и некоторых других частей, например, цветоложа.

9. Плоды-стручки образуются у:

- а) гороха, фасоли;
- б) гороха, фасоли, капусты, сурепки;
- в) капусты, сурепки.

- 10. Плоды-ягоды образуются у:**
- а) томата, картофеля, винограда, черники;
 - б) земляники, клубники, малины;
 - в) сливы, вишни, абрикоса.
- 11. Все цветковые растения можно разделить на:**
- а) двулетние и однолетние;
 - б) однолетние и многолетние;
 - в) однолетние, двулетние и многолетние.
- 12. Деревья и кустарники бывают:**
- а) только многолетними;
 - б) как многолетними, так и двулетними;
 - в) как многолетними, так и двулетними и даже однолетними.
- 13. Кустарники отличаются от деревьев тем, что у них:**
- а) не один ствол, а несколько стволиков, идущих от самой поверхности почвы;
 - б) один ствол, но он на некотором расстоянии от земли сильно ветвится и образуется густая крона;
 - в) зимой отмирают молодые побеги, а весной образуется много новых побегов.
- 14 Кустарники — высокие растения, а травы достигают в высоту:**
- а) человеческого роста;
 - б) семи метров;
 - в) пятнадцати метров.
- 15. Самая высокая трава:**
- а) банан;
 - б) кукуруза;
 - в) сахарный тростник.
- 16. Деревья и кустарники — многолетние растения, а травы бывают:**
- а) только однолетними;
 - б) однолетними, двулетними и многолетними;
 - в) однолетними и двулетними.
- 17. К двулетним травам из ниже названных относятся:**
- а) свекла;
 - б) овес;
 - в) земляника.
- 18. У многолетних трав осенью надземная часть отмирает:**
- а) у всех растений;
 - б) у большинства растений;
 - в) у некоторых растений.
- 19. Надземная часть осенью не отмирает:**
- а) у ландыша;
 - б) у крапивы;
 - в) у земляники.
- 20. Из дикорастущих растений к двулетним растениям относятся:**
- а) лопух большой;
 - б) мать-и-мачеха;
 - в) одуванчик.

Тест 2. Травянистые растения
Распределите ниже названные растения по группам:

А. Однолетние растения —

Названия растений:

1. Ландыш
2. Свекла
3. Петрушка огородная
4. Лебеда
5. Ромашка аптечная
6. Мать-и-мачеха
7. Осот полевой
8. Редька
9. Редис
10. Укроп
11. Крапива
12. Щавель

13. Гречиха
14. Лопух большой
15. Морковь
16. Лен
17. Капуста
18. Пшеница
19. Левкой
20. Подснежник
21. Бодяк полевой
22. Одуванчик
23. Примула (первоцвет)
24. Горчица

Б. Двулетние растения —

В. Многолетние растения —

25. Земляника
26. Просо
27. Подсолнечник
28. Топинамбур
29. Нивяник (ромашка луговая)
30. Петуния
31. Тмин

Тест 3. Растительная клетка

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Выпишите цифры, после которых даны правильные суждения.

1. Самый простой увеличительный прибор — ручная лупа.
2. Увеличительное стекло лупы двояковогнутое.
3. С помощью лупы можно увидеть в клетке ядро, хлоропласты и вакуоли.
4. Главные части светового микроскопа — объектив и окуляр, винченные в зрительную трубу-тубус.
5. Тубус микроскопа прикреплен к штативу.
6. Предметный столик с рассматриваемым объектом можно приблизить к объективу или отдалить от него при помощи винта.
7. Растительная клетка имеет плотную прозрачную оболочку.
8. Цитоплазма клетки — бесцветное, вязкое вещество.
9. В клетке кожицы чешуи лука имеется два ядра: большое и маленькое (ядрышко).
10. Вакуоли растительной клетки заполнены воздухом.
11. В цитоплазме растительной клетки имеются тельца, называемые пластидами.
12. Зеленые пластиды называются хлоропластами.

13. Окраска тех или иных частей растения зависит только от цвета пластид.
14. Цитоплазма и ядро в зрелой клетке оттеснены к оболочке крупной центральной вакуолей.
15. В цитоплазме клетки пластиды не перемещаются.
16. Сваренные клубни картофеля становятся рассыпчатыми, потому что при высокой температуре разрушаются оболочки клеток.
17. Между клетками могут быть пространства, заполненные воздухом, — межклетники.
18. Каждая живая клетка точек роста питается, растет, дышит и делится.
19. При делении клеток каждая из двух молодых клеток получает столько же хромосом, сколько имелось в делящейся материнской клетке.
20. Хромосомы находятся в цитоплазме.
21. Старые (зрелые) клетки не способны делиться.

Тест 4. Растительная клетка

Из предложенной информации по каждому вопросу выберите те буквенные обозначения, после которых даны правильные ответы.

1. Плотную прозрачную оболочку имеют:

- а) все растительные клетки;
- б) только молодые клетки;
- в) только клетки кожицы листа, кожицы корня, луковичцы.

2. При сильном нагревании или замораживании цитоплазма клетки:

- а) разрушается;
- б) сжимается в комочек;
- в) отходит к оболочке и образует пристенный слой.

3. Цитоплазма в клетке:

- а) медленно движется;
- б) медленно движется только при нагревании;
- в) не всегда движется.

4. Вакуоли с клеточным соком имеются:

- а) во всех растительных клетках;
- б) почти во всех растительных клетках;
- в) только в молодых клетках

5. Пластиды в растительных клетках бывают:

- а) синими, фиолетовыми, малиновыми;
- б) зелеными, желтыми, оранжевыми, бесцветными;
- в) как в «а» и в «б».

6. Пластиды в клетках хорошо видны:

- а) при помощи лупы;
- б) при большом увеличении светового микроскопа;
- в) при помощи электронного микроскопа.

7. Окраска листьев, цветков, плодов зависит:

- а) от окраски пластид;
- б) красящих веществ, содержащихся в клеточном соке;
- в) того и другого.

8. Движение цитоплазмы способствует:

- а) перемещению и клетке питательных веществ и воздуха, растворенного в ней;
- б) перемещению ядра;
- в) перемещению вакуолей.

9. Растительные клетки соединены между собой:

- а) межклетниками;
- б) особым межклеточным веществом, находящимся между оболочками соседних клеток;
- в) выростами цитоплазмы.

10. Каждая живая клетка:

- а) питается, дышит и растет в течение всей своей жизни;
- б) питается, дышит, а растет до зрелого состояния;
- в) питается и растет.

11. Органы растения увеличиваются в размерах благодаря:

- а) увеличению числа клеток;
- б) увеличению числа клеток и их росту;
- в) увеличению числа клеток и образованию межклетников.

12. Перед делением клетки происходит:

- а) удвоение хромосом;
- б) накопление питательных веществ;
- в) накопление питательных веществ и минеральных солей.

Тест 5. Корень. Корневые системы

Решите, правильно или неправильно то или иное предложенное суждение. Выпишите номера правильных суждений.

1. У одуванчика корневая система стержневая.
2. У клевера корневая система мочковатая.
3. В корневой системе щавеля хорошо заметен главный корень.
4. На черенке тополя, поставленном в воду, развиваются придаточные корни.
5. Главный корень развивается из зародышевого корешка семени.
6. У зародыша зерновки пшеницы не один, а три зародышевых корешка. Из среднего корешка развивается главный корень, а из крайних — придаточные.
7. В любой почве есть песок и глина.
8. В почве с большим содержанием песка вода и минеральные соли лучше сохраняются, чем в почве с большим содержанием глины.
9. Темная окраска почвы зависит от наличия в ней перегноя.
10. Перегной — это отмершие и гниющие корешки и листья растений, погибшие насекомые и другие мелкие животные.
11. Если бы в почве не было мелких живых организмов, то не было бы перегноя, а, стало быть, и почвы.
12. Боковые корни, в отличие от главного, не ветвятся.
13. Придаточные корни образуются не только на стеблях, но и на листьях растений.
14. Все, что у растений находится в почве, — это корни.
15. Корневые волоски находятся на всем протяжении корня.
16. Корневые волоски — это длинные выросты клеток наружного слоя проводящей зоны корня.
17. Корневой чехлик покрывает у корня всю зону роста.
18. Клетки корневого чехлика недолговечны: одни разрушаются, а другие образуются.
19. Придаточные корни тонкие и никогда не бывают толще карандаша.

20. Поступление в корень воды и минеральных солей происходит только в зоне всасывания.
21. Корнеплод моркови или свеклы образует разросшийся в длину и толщину главный корень.
22. Боковые корни развиваются в нижней части стебля.
23. Зона всасывания находится между зоной роста и проводящей зоной корня

Тест 6. Цветковое растение

1. Без растений была бы невозможна жизнь животных и человека.
2. Растения — одно из четырех царств живой природы.
3. Все цветковые растения имеют зеленую окраску.
4. Береза — цветковое растение.
5. Побег и корень — вегетативные органы растений.
6. Лист и стебель — тоже вегетативные органы растений.
7. В почве у растения находится один ветвящийся корень.
8. Цветок — орган привлечения насекомых.
9. Плод —местилище питательных веществ, необходимых для роста растения.
10. Стебель у растений может быть укороченным, едва заметным.
11. У тыквы стебель стелющийся.
12. У картофеля семена образуются в почве.
13. Ягода — сочный плод.
14. Костянка — тоже сочный плод.
15. Плод-ягода у земляники, малины, ежевики.
16. Плод-костянка у сливы, черемухи, абрикоса.

Тест 7. Корень. Корневые системы

Допишите предложения:

1. Через корень растение получает из почвы воду и ...
2. Все корни растения составляет его...
3. В корневой системе одуванчика хорошо выражен ...
4. Корневая система одуванчика называется...
5. Корни, отрастающие от стебля, то называются ...
6. Если главный корень не развивается или не отличается от многочисленных других корней растения, то корневая система называется...
7. На главном корне и придаточных корнях развиваются ...

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Выпишите номера правильных суждений.

17. Семянка, зерновка и боб — сухие плоды.
18. Плоды гороха и фасоли называются стручками.
19. Плод капусты — кочан.
20. Внутри плодов находится одно семя или много семян.
21. В каждом семени имеется один или несколько зародышей.
22. Все цветковые растения можно разделить на две группы: деревья и травы.
23. Основной стебель у дерева называется стволом.
24. Морковь — травянистое растение.
25. Травянистые растения бывают однолетними, двулетними и многолетними.
26. Морковь — однолетнее растение.
27. Ландыш, тюльпан, крапива — двулетние растения.
28. Деревья и кустарники бывают только многолетними.
29. Пионы и флоксы — многолетние травянистые растения.
30. Плоды березы и одуванчика распространяются при помощи ветра.
31. Плоды череды распространяются при помощи птиц.

8. Верхний плодородный слой земли называется ...
9. Темная окраска почвы зависит от наличия ней ...
10. Почва отличается от горных пород наличием ...
11. Почва обладает особым свойством, называемым ...
12. При прорастании семени первым семенной кожурой появляется...
13. Корень растет в длину своей...
14. Отщипывание кончика корня при рассаживании молодых растений называется ...
15. Кончик корня покрыт ...

16. Под чехликом находится участок (зона) ...
17. У георгина, чистяка и некоторых других растений некоторые боковые и придаточные корни превращаются в ...
18. Длинный вырост наружной клетки корня называется ...
19. Выше зоны всасывания находится зона ...
20. Зона деления корня образована тканью, которая называется ...
21. В зоне проведения корня развивается ткань, называемая ...
22. Под слоем клеток, образующих корневые волоски, располагается ...
23. Прочность и упругость корня обеспечивает ткань, называемая ...
24. Поступлению воды из корня в стебель способствует ...
25. Длинные мертвые полые клетки с толстыми оболочками, находящиеся в зоне проведения, называются ...
26. При дыхании клетки корня поглощают ... а выделяют ...
27. В результате утолщения боковых или придаточных корней образуются ...
28. У плюща развиваются своеобразные корни — ...
29. У моркови, свеклы, репы главный корень и нижние участки стебля превращаются в ...

Тест 8. Корень. Корневые системы

Из предложенной информации по каждому вопросу выберите те

1. Вода и минеральные соли поступают в растение из почвы:

- а) через корни;
- б) через корни и нижнюю часть стебля;
- в) через корни и другие органы растения, соприкасающиеся с почвой.

2. У большинства однодольных растений корневая система:

- а) стержневая;
- б) мочковатая;
- в) смешанная.

3. У моркови, свеклы, репы развиваются:

- а) все виды корней;
- б) только главный корень;
- в) главный и боковые корни.

4. Корни у пшеницы, ржи, ячменя:

- а) почти все одинаковой длины и толщины;
- б) разные по длине и толщине;
- в) почти все одинаковой длины и толщины, за исключением трех, которые заметно крупнее (длиннее и толще) остальных.

5. Боковые корни развиваются:

- а) только на главном корне;
- б) только на придаточных корнях;
- в) как на главном, так и на придаточных.

6. Придаточные корни образуются:

- а) только на главном корне;
- б) только на нижней части стебля;
- в) как на стебле, так и на листьях.

7. На поставленных в воду черенках тополя, ивы или черной смородины развиваются:

- а) придаточные корни;
- б) боковые корни;

буквенные обозначения, после которых даны правильные ответы.

в) придаточные корни, а на них боковые.

8. Корень растет в длину:

- а) только верхушкой;
- б) верхушкой и всеми другими следующими за ней участками;
- в) участком, отходящим от стебля.

9. Главный корень развивается:

- а) у однолетних растений;
- б) у двулетних растений и многолетних;
- в) у двудольных растений, выросших из семян.

10. Главный корень хорошо заметен в корневой системе:

- а) фасоли;
- б) пшеницы;
- в) смородины, выросшей из стеблевого черенка.

11. Корневой чехлик можно увидеть:

- а) только с помощью микроскопа;
- б) с помощью лупы;
- в) невооруженным глазом.

12. Клетки корневого чехлика:

- а) живые;
- б) мертвые, с толстыми оболочками;
- в) наряду с живыми имеются мертвые.

13. Клетки зоны деления:

- а) мелкие, расположенные рыхло;
- б) мелкие, плотно прилегающие друг к другу;
- в) крупные, округлые.

14. Корневой волосок представляет собой:

- а) клетку наружного слоя корня с длинным выростом;
- б) длинный вырост наружной клетки корня;
- в) нитевидный боковой корешок.

15. Корневые волоски живут:

- а) около месяца;

- б) несколько дней;
- в) около суток.

16. Корневые волоски обычно не бывают длиннее:

- а) 10 мм;
- б) 20 мм;
- в) 30 мм.

17. Зона всасывания, как и другие зоны корня:

- а) постоянно увеличивается в длину;
- б) постоянно перемещается вслед за кончиком растущего корня и не увеличивается в длину;
- в) не перемещается вслед за кончиком корня и не увеличивается в длину (на одном и том же участке вместо отмерших корневых волосков образуются новые).

18. Прочность и упругость корня обеспечивает:

- а) покровная ткань;
- б) проводящая ткань;
- в) механическая ткань.

19. Огородные растения нужно поливать:

- а) редко и понемногу;
- б) редко, но обильно;
- в) часто и понемногу;
- г) часто и обильно.

Тест 9. Корневые системы

Распределите названные ниже растения по типам корневых систем, используя цифровые обозначения.

Корневые системы:

- А. Стержневая —
- Б. Мочковатая —
- В. Стержневая с большим количеством придаточных корней —

Названия растений:

- | | | | |
|------------|--------------|------------|-----------|
| 1. Мятлик | 3. Кукуруза | 5. Рожь | 7. Свекла |
| 2. Пшеница | 4. Одуванчик | 6. Морковь | 8. Томат |

20. Наибольшее количество воды растениям нужно:

- а) во время роста;
- б) во время созревания плодов;
- в) во время цветения.

21. Культурные растения садов и огородов лучше поливать:

- а) утром;
- б) днем;
- в) вечером.

22. Рыхление почвы способствует:

- а) сохранению влаги и поступлению воздуха в почву;
- б) сохранению влаги;
- в) поступлению воздуха в почву.

23. Корнеплод моркови или свеклы образуется:

- а) при разрастании главного корня;
- б) при разрастании главного корня и нижних участков стебля;
- в) при разрастании нижних участков стебля.

24. В результате утолщения боковых или придаточных корней развиваются:

- а) клубни;
- б) корневые шишки, или корневые «клубни»;
- в) корнеплоды

9. Клевер	11.	12. Лук	14. Чеснок
10. Подсолнечник	Подорожник	13. Картофель	15. Капуста

Тест 10. Расположение почек на побеге

Прочитайте названия растений и распределите их, используя цифровые обозначения, в группы по расположению почек на побегах.

Расположение почек на побеге:

1. Супротивное —
2. Очередное —
3. Мутовчатое —

Названия растений

1. Береза	9. Клен	14.	19. Рябина	25. Шиповник
2. Бересклет	10. Каштан	Малина	20. Слива	26. Яблоня
3. Бузина	11. Калина	15. Осина	21.	27. Крапива
4. Вишня	12.	16.	Смородина	28. Фикус
5. Дуб	Крыжовни	Орешник	22. Тополь	29. Мокрица
6. Жасмин	к	17. Ольха	23. Сирень	30. Элодея
7. Жимолость	13. Липа	18.	24.	
8. Ива		Олеандр	Черемуха	

Тест 11. Понятие «Побег»

В приведенных ниже предложениях вместо точек напишите в тетради соответствующие слова.

- | | |
|---|---|
| 1. Побегом называют стебель с расположенными на нем листьями и ... | 8. Почки, развивающиеся на междоузлиях, листьях и корнях, называются ... |
| 2. Участки стебля между двумя ближайшими узлами одного побега называются ... | 9. На побегах деревьев и кустарников под каждой почкой после листопада заметен листовая ... |
| 3. Угол между листом и расположенным над ним междоузлием называется ... листа. | 10. Почки снаружи покрыты почечными ... |
| 4. Расположение почек и листьев на побегах березы, подсолнечника, малины называют ... | 11. В центральной части почки находится зачаточный стебель, а на нем — ... |
| 5. Мутовчатое расположение почек и листьев у элодеи и ... | 12. Почку называют зачаточным ... |
| 6. У сирени, клена, крапивы листья располагаются на побеге ... | 13. Почки бывают вегетативными и ... |
| 7. На верхушке побега обычно имеется ... почка. | 14. Самую верхнюю часть зачаточного побега называют ... нарастания. |

15. Из генеративных почек развиваются побеги с ...
16. Если побег удлиняется благодаря активному размножению и росту клеток междоузлия, то такой рост побега называют ...

Тест 12. Почка и их развитие

1. Все зимующие почки развиваются весной.
2. Спящие почки остаются живыми много лет.
3. Пневая поросль дуба, березы, липы развивается из спящих почек.
4. У тополя с сильно обрезанной кроной молодые побеги развиваются весной из спящих почек.
5. При рубке, поломке или обрезке побегов в рост трогаются боковые почки.
6. Спящие почки сохраняются живыми много лет и развиваются после повреждения растения.
7. При скашивании трав на лугах и подстригании газонов из почек, расположенных у основания срезанных побегов, развиваются новые побеги.
8. Если удалить растущую верхушку побега, то развитие побега прекратится.
9. У двулетних трав все почки трогаются в рост в одно лето.
10. Ветвление — это развертывание верхушечных почек.

Тест 13. Лист

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Выпишите цифры, после которых даны правильные ответы.

1. Лист — единственный орган цветкового растения, в котором происходит фотосинтез.
2. Листья бывают простыми и сложными.
3. Простой лист любого растения имеет черешок.
4. Лист со стеблем соединяется основанием.
5. Листовые пластинки сложного листа называются листочками.
6. Лист клевера называется тройчатым.
7. Все сложные листья, имеющие по 5-ти и более листочков, называются перистосложными.
8. Влагалищем листа называется его разросшееся основание.

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Выпишите номера правильных суждений.

11. Вегетативная почка состоит из чешуй, зачаточного стебля и зачаточных листьев.
12. Из спящих почек всегда развиваются (если развиваются) листовостебельные побеги.
13. Придаточные почки развиваются на листьях, корнях и в междоузлиях побегов.
14. Почечные чешуи — это видоизмененные листья почки.
15. У всех растений почечные чешуи пропитаны смолой.
16. У всех растений почки расположены на побегах поочередно.
17. Цветочные и листовые почки одного и того же растения одинаковы по форме и размерам.
18. Верхушку побега занимает верхушечная почка.
19. Верхушечная почка может быть вегетативной (листовой) и генеративной (цветочной).
20. Всю внутреннюю часть почки называют конусом нарастания.

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Выпишите цифры, после которых даны правильные ответы.

9. Примером листа с сетчатым жилкованием является лист осины.
10. Сетчатое жилкование листьев встречается у растений гораздо реже, чем параллельное, или дуговое.
11. Жилки листа — его каркас, механическая основа. Других функций они не выполняют.
12. Перистое и пальчатое жилкование характерно для листьев двудольных растений.
13. Прозрачность кожицы листа позволяет солнечному свету проникать внутрь листа.
14. Устьичные клетки, как и другие клетки кожицы листа, не имеют хлорофилла.

15. В мякоти теневого листа столбчатая ткань развита лучше, чем в мякоти светового листа.
16. Световые и теневые листья могут встречаться на одном и том же растении.
17. В зеленом листе на свету образуется крахмал.
18. Для образования органических веществ на свету необходимы вода, углекислый газ и кислород.
19. Кислород, которым зеленые растения обогащают атмосферу, образуется в процессе фотосинтеза.
20. При горении каменного угля, торфа, дров освобождается солнечная энергия.

Тест 14. Простые и сложные листья

Выпишите номера растений, которые имеют сложные листья.

Названия растений:

- | | | | |
|---------------|------------------|---------------|-------------------|
| 1. Рябина | 11. Лопух | 19. Гладиолус | 29. Вороний глаз |
| 2. Клен | 12. Колокольчик | 20. Люпин | 30. Барбарис |
| 3. Каштан | 13. Калина | 21. Липа | 31. Фикус |
| 4. Малина | 14. Роза | 22. Астра | 32. Морковь |
| 5. Шиповник | 15. Клевер | 23. Мята | 33. Петрушка |
| 6. Земляника | 16. Подсолнечник | 24. Кувшинка | 34. Свекла |
| 7. Ландыш | 17. Акация | 25. Кукуруза | 35. Пшеница |
| 8. Подорожник | 18. Аспидистра | 26. Картофель | 36. Гусиная лапка |
| 9. Купена | | 27. Ива | |
| 10. Горох | | 28. Тополь | |

Тест 15. Строение и жизнедеятельность листа

1. Листья имеют черешок:

- а) у большинства растений;
- б) у меньшей части видов растений;
- в) примерно у половины видов растений.

2. Любой простой лист имеет:

- а) листовую пластинку и основание;

21. При дыхании листьев растений используется углекислый газ.

22. Дыхание листа связано с тратой органических веществ.

23. Испаряя воду, листья защищают себя от перегрева и способствуют поступлению в них воды.

24. Опадание листьев происходит как у листопадных растений, так и у вечнозеленых.

25. Перед листопадом в клетках листьев интенсивность фотосинтеза и дыхания не снижается.

26. Все вещества, необходимые для жизни растения, перед листопадом оттекают из листьев по проводящим тканям в другие органы.

б) листовую пластинку, основание и черешок;

в) листовую пластинку и черешок.

3. Дуговое и параллельное жилкование листьев характерно:

- а) для двудольных растений;
- б) для однодольных растений;

в) для большинства двудольных и многих однодольных растений.

4. У водных растений, например, у кувшинки, устьица находятся:

- а) на верхней стороне листа;
- б) на нижней стороне листа;
- в) на краях листа, выступающих над водой.

5. Устьица находятся на обеих сторонах листовой пластинки у растений, листья которых располагаются в основном:

- а) горизонтально;
- б) вертикально;
- в) мутовчато.

6. В световом листе лучше, чем в теневом листе, развита:

- а) столбчатая ткань;
- б) губчатая ткань;
- в) механическая ткань.

7. Межклетники губчатой ткани заполнены:

- а) воздухом;
- б) водой;
- в) воздухом и парами воды.

8. Для образования органических веществ в листе необходимы:

- а) вода, минеральные соли, углекислый газ, кислород;
- б) вода, углекислый газ;
- в) вода, углекислый газ, минеральные соли.

9. В процессе фотосинтеза в атмосферный воздух выделяется:

- а) кислород;
- б) углекислый газ;
- в) азот и углекислый газ.

10. Сложные процессы, протекающие в зеленых клетках растения, приводят к образованию:

- а) сахара, который затем превращается в крахмал;

б) крахмала, который затем превращается в сахар;

в) крахмала или сахара.

11. Дыхание растения, находящегося в темноте;

- а) не прекращается;
- б) приостанавливается;
- в) происходит более энергично, чем на свету.

12. При дыхании зеленое растение поглощает:

- а) азот;
- б) кислород;
- в) углекислый газ.

13. Если в растении достаточно воды, то устьица у большинства растений, находящихся в таком состоянии:

- а) открыты днем и закрыты ночью;
- б) открыты ночью и закрыты днем;
- в) открыты днем и ночью.

14. Когда в клетках мякоти листа много воды, то в межклетники поступает:

- а) вода через поры клеточных оболочек;
- б) водяной пар, образующийся при испарении воды с поверхности оболочек клеток;
- в) вода через поры оболочек клеток и водяной пар с поверхности клеток.

15. Листья растений больше испаряют воды:

- а) в солнечную и сухую погоду;
- б) в пасмурную и влажную погоду;
- в) в теплую пасмурную погоду.

16. Усики гороха — это видоизмененные:

- а) прилистники;
- б) листочки сложного листа;
- в) боковые побеги.

17. Алое и агаву относят к растениям:

- а) с видоизмененными листьями (водозапасающими);

б) с видоизмененными листьями, в которых откладываются в запас органические вещества;

в) с обычными сидячими листьями.

18. Листопадом называют опадание листьев у деревьев и кустарников, реже у многолетних трав, которое происходит:

а) одновременно в определенный период года;

б) незаметно, так как листья опадают в течение длительного времени одновременно с образованием новых;

в) у одних растений одновременно в определенный период года, а у других — постепенно.

19. Листопад — нормальный (естественный) процесс, связанный:

а) с обилием дождей или их отсутствием в течение длительного времени;

б) с наступлением осенних холодов;

в) со старением листьев.

Тест 16. Стебель. Видоизмененные побеги

Вместо точек подберите соответствующие слова и запишите их по порядку в тетрадь.

1. Ползучие стебли у земляники называются ...
2. Усики гороха — видоизмененные ...
3. Стебель — составная часть ...
4. Стебель дерева состоит из коры, древесины и ...
5. Под кожицей стебля находится слой клеток ...
6. Дыхание стебля с развитым пробковым слоем происходит при помощи ...
7. Ситовидные трубки входят в состав ...

Решите, правильно или неправильно то или иное предложенное суждение. Выпишите цифры, после которых даны правильные суждения.

1. У большинства видов растений стебли прямостоячие.
2. Все стелющиеся стебли не укореняются в почве.
3. Вьющиеся стебли обвивают опору и цепляются за нее усиками или короткими придаточными корнями — прицепками.
4. Стебли винограда цепляются за опору усиками.
5. Стебель дерева состоит из коры, пробки, луба, камбия, древесины и сердцевины.
6. Клетки пробки мертвые.
7. Кожица стебля и пробка — покровные ткани.
8. Дыхание древесного стебля происходит через трещины коры и обломанные ветки.
9. Ситовидные трубки входят в состав древесины.
10. Лубяные волокна — вытянутые мертвые клетки с толстыми стенками.
11. Камбий — образовательная ткань.

8. Между корой и древесиной находится ...
9. Вода и минеральные соли передвигаются в стебле по сосудам ...
10. Растворы органических веществ передвигаются из листьев по ... трубкам.
11. У ландыша в почве имеются корни и ...
12. Луковица — видоизмененный ...
13. Клубни развиваются на концах ...
14. Укороченный стебель у луковицы называется ...

Тест 17. Знаете ли вы строение стебля

12. Стебель растет в толщину непрерывно.
13. Годичное кольцо образуется за весну, лето и осень.
14. По годичным кольцам можно узнать, в каких условиях дерево росло в тот или иной год жизни.
15. Вода и минеральные соли передвигаются в стебле по сердцевине.
16. На подземных побегах имеются почки, видоизмененные листья, развиваются придаточные корни.
17. На всех подземных побегах листья быстро отмирают, оставляя заметные рубцы.
18. Корневище — это видоизмененный боковой корень.
19. Луковица состоит из укороченного стебля, видоизмененных листьев и почек.
20. Клубни развиваются не на корнях, а на концах подземных побегов — столонах.
21. В клубнях, луковицах и корневищах откладывается в запас крахмал.

Тест 18. Разнообразие стеблей по положению в пространстве

Распределите растения, названия которых приведены ниже, по видам положения их стеблей в пространстве. Используйте при этом цифровые обозначения.

Виды стеблей:

прямостоячий —	цепляющийся —
ползучий —	вьющийся —
лежачий (стелющийся) —	лазящий —

Названия растений:

1. Хмель	5. Тыква	7. Гусиная лапка	9. Мокрица	12. Пшеница
2. Овес	6. Земляника	8. Луговой чай	10. Фасоль	13. Будра
3. Горох			11. Плющ	14. Лимонник
4. Виноград				

Тест 19. Вегетативное размножение растений

Распределите названные ниже растения по видам вегетативного размножения, используя цифровые обозначения. Учтите, что одно и то же растение может размножаться разными способами.

Виды (способы) вегетативного размножения растений:

Усами —	Отводками —	Корневыми отпрысками —
Черенками —	Корневищами —	—
Прививкой —	Луковицами —	Корневыми шишками —
Делением куста —	Клубнями —	Листьями —

Названия растений:

1. Смородина	9. Арония (черноплодная рябина)	15. Ирис	22. Бегония рекс
2. Крыжовник	10. Актинидия	16. Тюльпан	23. Узумбарская фиалка
3. Малина	11. Лилия	17. Чистяк	24. Глоксиния
4. Слива	12. Нарцисс	18. Чеснок	25. Примула
5. Вишня	13. Хохлатка	19. Топинамбур	26. Пион
6. Яблоня	14. Георгин	20. Картофель	27. Гусиная лапка
7. Груша		21. Ландыш	
8. Лимонник			

Тест 20. Соцветия

Распределите названные растения по типам соцветий.

а - зонтик —
 б - сложный зонтик —
 в - корзинка —
 г - кисть —
 д - метелка —

е - колос —
 ж - сложный
 колос —
 з - початок —
 и - головка —

Соцветия:

к - щиток —
 л - сложный щиток
 —
 м - сережка —

Растения:

1 - одуванчик	11 - бодяк	17 - морковь	23 - овес	30 - топинамбур
2 - укроп	12 - ива	18 - пижма	24 - петрушка	31 - астра
3 - капуста	13 - смородина	19 - репейник	25 - осина	32 - рис
4 - черемуха	14 - ландыш	20 - тысячелис тник	26 - клевер	
5 - кукуруза	15 - примула	21 - ольха	27 - груша	
6 - подорожник	16 - пшеница	22 - просо	28 - тополь	
7 - ячмень			29 - яблоня	
8 - ромашка				
9 - пырей				
10 - подсолнечник				

Тест 21. Плоды

Распределите растения по типам образуемых ими плодов.

Плоды:

а - ягода
 б - костянка
 в - многокостянка
 г - орех
 д - орешек
 е - желудь

ж - семянка
 з - зерновка
 и - земляничина

к - тыква
 л - померанец
 м - коробочка

н - яблоко
 или яблочко
 о - стручок
 п - стручочек
 р - боб

Растения:								
1 - миндаль	15	-	24	-	33	-	41	-
2	паслен		рожь		календула		пастушья	
мандарин	16	-	25	-	34	-	сумка	
3	вишня		баклажан		крыжовни		42	-
смородина	17	-	26	-	к		слива	
4 - липа	капуста		фасоль		35	-	43	-
5 – томат	18	-	27	-	клубника		редис	
6	арбуз		апельсин		36	-	44	-
одуванчик	19	-	28	-	каштан		хлопчатник	
7 - малина	акация		дикая		37	-	45 - лен	
8	20	-	редька		рябина		46 - дуб	
земляника	белена		29	-	38	-	47	-
9 - лещина	21	-	дыня		кабачок		горох	
10 – овес	огурец		30	-	39	-	48	-
11 - груша	22	-	соя		мак		паслен	
12 - абрикос	ежевика		31	-	40	-		
13 - просо	23	-	арахис		картофель			
14	лимон		32	-				
подсолнечник			погремок					

Тест 22. Цветок и плод

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Индексы правильных суждений выпишите и сверьте с правильными ответами.

1. Любой цветок имеет лепестки и чашелистики.
2. У цветка тюльпана и чашечка и венчик имеют яркую окраску.
3. На одном растении тыквы бывают как пестичные, так и тычиночные цветки.
4. Венчик у цветка огурца сростнолепестный, а чашечка сростнолистная.
5. В цветках всех растений имеется только по одному пестику.

6. Пестик может быть без столбика.
7. Рыльце пестика цветка кукурузы достигает в длину 20 см и более.
8. Ива, как и кукуруза, — растение однодомное.
9. У самоопыляемых растений рыльце пестика всегда расположено выше пыльников.
10. Внутри завязи пестика имеется одна или несколько семязпочек.
11. Из завязи развивается семя.
12. У большинства растений плоды развиваются из завязей.

13. В образовании плода огурца принимает участие разрастающееся цветоносе цветка.
14. Плод груши называют яблоком.
15. Орех — односеменной плод.
16. Плод конского каштана — орех.
17. Все вкусные и ароматные сочные плоды — ягоды.
18. Если цветок имеет лепестки и чашелистики, то его околоцветник называют двойным.
19. Цветок ландыша имеет простой венчиковидный околоцветник.
20. По внешнему краю цветка подсолнечника расположено много крупных лепестков.
21. У одуванчика соцветие — корзинка.

Из предложенной информации по каждому вопросу выберите те буквенные обозначения, после которых даны правильные ответы.

1. Околоцветник называют двойным, если в нем:

- а) лепестки располагаются в два ряда;
- б) лепестки и чашелистики располагаются по двум кругам;
- в) имеется чашечка и венчик;
- г) чашечка зеленая, а венчик белый.

2. Лепестки — это:

- а) наружные листочки цветка;
- б) внутренние листочки цветка;
- в) наружные и внутренние листочки цветка.

3. Цветки растений имеют:

- а) только по одному пестику;
- б) по одному пестику и более (иногда много);
- в) только по два-три пестика.

4. Цветки с простым околоцветником имеют:

- а) только венчик;
- б) только чашечку;

22. Кисть, початок и головка — простые соцветия.
23. Соцветие-сложный зонтик имеют морковь, укроп, борщевик.
24. У смородины соцветие-кисть.
25. На рябине образуются плоды, называемые яблочками.
26. Плоды клевера — односеменные бобы.
27. Ветроопыляемые растения цветут одновременно с насекомопыляемыми растениями.
28. Все самоопыляемые растения опыляются при помощи ветра.
29. Семена двудольных растений не имеют эндосперма.
30. В семенах однодольных растений зародыши имеют по одной семядоле.

Тест 23. Цветок и плод

- в) ни то, ни другое: все листочки одинаковые.

5. Пестик в цветках растений:

- а) всегда имеет завязь, рыльце и столбик;
- б) может не иметь столбика;
- в) может не иметь рыльца.

6. Тычинки и пестики бывают:

- а) в каждом цветке;
- б) не в каждом цветке: имеются только пестичные и только тычиночные цветки;
- в) не в каждом цветке: имеются цветки без тычинок и пестиков.

7. Однодомными называют растения, у которых;

- а) цветки обоеполые;
- б) цветки раздельнополые, и находятся они на одном растении;
- в) цветки раздельнополые: на одних растениях находятся пестичные цветки, а на других — тычиночные.

8. Двудомные растения;

- а) огурец, кукуруза, тыква;

- б) яблоня, земляника, капуста;
- в) конопля, тополь, спаржа.

9. Соцветие-кисть — это совокупность цветков, которые:

- а) имеют длинные цветоножки, отходящие от вершины побега;
- б) имеют хорошо заметные цветоножки, отходящие от длинной общей оси.
- в) не имеют цветоножек, но располагаются на длинной общей оси.

10. Соцветие, в котором сидячие цветки располагаются на общей удлиненной оси, называют:

- а) сережкой;
- б) простым колосом;
- в) метелкой.

11. У соцветия «початок» женские цветки располагаются на:

- а) общем разросшемся цветоложе;
- б) общей разросшейся оси соцветия;
- в) на вершине разросшейся оси соцветия.

12. Цветки, собранные в соцветие «корзинка», обычно:

- а) мелкие, сидячие. Их чашечка видоизменена в пучок волосков или отсутствует;
- б) мелкие, с очень короткими цветоножками. Их чашечка состоит из мелких чашелистиков;
- в) мелкие, сидячие, без околоцветника.

13. Сложным щитком называют соцветие, образованное:

- а) только простыми щитками;
- б) только простыми зонтиками;
- в) не только простыми щитками.

Имеются сложные щитки, состоящие из мелких корзинок.

14. Соцветие «корзинка» снаружи защищено:

- а) крупными краевыми цветками;
- б) оберткой, состоящей из видоизмененных листьев;
- в) крупными чашелистиками, расположенными в два и более рядов.

15. Перекрестным опылением называют перенос пыльцы:

- а) с цветка одного растения на цветки другого растения;
- б) с одного цветка на другие цветки в пределах одного растения;
- в) с одного цветка на другой цветок как в пределах одного растения, так и на цветки других растений такого же вида.

16. Ветроопыляемые растения обычно растут:

- а) большими скоплениями (рощи, заросли и др.);
- б) разреженно;
- в) отдаленно друг от друга.

17. У ветроопыляемых растений созревает:

- а) такое же количество пыльцы, как и у насекомоопыляемых;
- б) меньшее количество пыльцы, чем у насекомоопыляемых;
- в) обилие пыльцы.

18. Пыльца ветроопыляемых растений по сравнению с пылью насекомоопыляемых растений обычно:

- а) мелкая;
- б) крупная;
- в) средняя.

19. Деревья и кустарники обычно зацветают, когда:

- а) на них распускаются листья;
- б) листьев на них еще нет;
- в) все растения «одеты» листвой.

20. Пыльники цветков ветроопыляемых растений находятся:

- а) на коротких тычинковых нитях;

- б) на длинных и тонких тычинковых нитях;
- в) на тычинковых нитях средней длины и толщины.

21. При самоопылении пыльца из пыльников попадает на рыльце:

- а) какого-либо цветка этого же растения;
- б) этого же цветка;
- в) как этого же цветка, так какого-либо другого цветка

растения такого же вида.

22. Картофель, горох, фасоль, томат — это:

- а) перекрестноопыляемые растения;
- б) самоопыляемые растения;
- в) растения как перекрестноопыляемые, так и

самоопыляемые

23. Двойным оплодотворением у цветковых растений называют:

- а) слияние яйцеклетки с одним, а затем и с другим спермием;
- б) слияние яйцеклетки с одним спермием и центральной клетки семязачатка — с другим спермием;
- в) слияние яйцеклетки со всем содержимым пыльцевой трубки.

24. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается:

- а) плод;
- б) семя;
- в) зародыш семени.

25. В образовании плодов участвуют:

- а) только завязь;
- б) только семяпочка (семязачаток);
- в) завязь, семяпочка, а иногда цветоножка и цветоложе.

26. Плоды-ягоды по количеству семян бывают:

- а) односеменными;
- б) многосеменными;
- в) как односеменными, так и многосеменными.

27. Плоды костянки имеют околоплодник:

- а) сочный;
- б) сухой;
- в) в большинстве случаев сочный.

28. У сухого плода, называемого бобом, околоплодник образован:

- а) двумя раскрывающимися створками;
- б) двумя створками и пленчатой перегородкой между ними;
- в) двумя сросшимися (не раскрывающимися) створками.

29. Плоды фасоли, гороха, акации называют:

- а) бобами;
- б) стручками;
- в) бобами и стручками.

30. Если сухой многосеменной плод имеет две створки и их длина примерно равна ширине плода, то это:

- а) семянка;
- б) стручочек;
- в) боб.

31. Эндосперм имеют семена:

- а) только двудольных растений;
- б) только однодольных растений;
- в) как двудольных, так и однодольных растений.

32. Эндосперм — это:

- а) часть зародыша семени;
- б) ткань семени с запасом питательных веществ;
- в) часть зародыша семени у однодольных растений и ткань семени у двудольных растений.

33. У семени гороха и фасоли зародыш состоит из:

- а) зачаточного корешка, почечки и двух семядолей;
- б) зачаточного корешка и почечки;
- в) двух зачаточных корешков, почечки и двух семядолей.

34. Плоды череды распространяются при помощи:

- а) ветра;
- б) животных;
- в) талой воды.

35. У мака, хлопчатника, белены распространяются:

Тест 24. Семейства цветковых растений

Решите, правильно или неправильно то или иное предложенное суждение. Выпишите номера правильных суждений.

1. К крестоцветным относятся как травянистые растения, так и кустарники, деревья.
2. Все крестоцветные имеют простые листья.
3. Плоды у крестоцветных — стручки и стручочки.
4. Все крестоцветные — двулетние растения.
5. У некоторых видов крестоцветных развиваются корнеплоды.
6. Листья крестоцветных имеют сетчатое жилкование.
7. Крестоцветные относятся к двудольным растениям.
8. Все крестоцветные имеют формулу $Ч_4Л_4Т_{4+2}П_1$
9. Розоцветные — травянистые растения, кустарники и деревья.
10. Все розоцветные имеют простые листья.
11. Розоцветные — ветроопыляемые растения.
12. Формула цветка всех розоцветных — $Ч_5Л_5Т_{00}П_{00}$
13. В образовании плодов у некоторых видов розоцветных принимает участие не только пестик, но и другие части цветка.
14. У земляники, как и у большинства розоцветных, развивается плод-ягода.
15. Яблоко груши, айвы, яблони развивается из завязи пестика и цветоложа.
16. У некоторых видов розоцветных развиваются ползучие побеги -столоны.
17. Пасленовые — преимущественно травянистые растения.

- а) плоды;
- б) семена;
- в) у одних из названных растений — плоды, а у других — семена.

18. Пасленовые имеют сложные листья. 19. Формула цветка всех пасленовых — $Ч_{(6)}Л_{(8)}Т_{(5)}П_1$.
20. У всех пасленовых развивается плод-ягода.
21. Белена и дурман — пасленовые растения.
22. Перец и баклажан — овощные растения из семейства пасленовых.
23. Клубни картофеля развиваются на придаточных корнях.
24. Цветок мотыльковых имеет двойной околоцветник.
25. Все мотыльковые — самоопыляемые растения.
26. Общая формула цветков большинства мотыльковых растений — $Ч_{(5)}Л_{3+(2)}Т_{(9)+1}П_1$.
27. Листья у мотыльковых с прилистниками.
28. Корневая система мотыльковых стержневая.
29. Плоды мотыльковых — стручки.
30. Семена мотыльковых содержат много белка.
31. Цветки сложноцветных имеют простой околоцветник.
32. Цветки сложноцветных собраны в соцветия — корзинки.
33. Цветки у сложноцветных бывают язычковыми, ложноязычковыми, трубчатыми, воронковидными.
34. В корзинке подсолнечника имеются трубчатые и воронковидные цветки.
35. Плод у сложноцветных — коробочка.
36. Сложноцветные имеют простые листья.
37. Все злаковые — травянистые растения.
38. Корневая система злаков стержневая.
39. Листья злаков имеют влагалище.

40. Стебель у большинства злаков — соломина.
41. Цветки у всех злаков собраны в соцветие-сложный колос.
42. Плод у злаков — зерновка.
43. Некоторые злаки имеют сочные плоды.
44. Все злаки — однолетние растения.
45. Некоторые злаки имеют корневища.

46. Все растения семейства лилейных — многолетние.
47. У всех растений семейства лилейных образуются луковичы.
48. Растения семейства лилейных имеют цветок с простым околоцветником.
49. Плод у лилейных — семянка.
50. Лилейные относятся к однодольным растениям.

Тест 25. Общая характеристики важнейших семейств цветковых растений

Выпишите цифры, после которых даны сведения, характеризующие то или иное семейство. Одна и та же цифра может быть избрана несколько раз, так как сведения могут подходить как для одного, так и для какого-то другого семейства.

Семейства растений:

- А. Крестоцветные —
 Б. Бобовые —
 В. Пасленовые —

- Г.
 Сложноцветные —

- Д. Розоцветные —
 Е. Злаковые —
 Ж. Лилейные —

Сведения о растениях:

1. Травянистые растения, редко полукустарники и кустарнички.
2. Многолетние, реже однолетние травы, деревья и кустарники.
3. Обычно однолетние и многолетние травы, реже кустарники.
4. Однолетние и многолетние травы, кустарники и полукустарники, реже небольшие деревья.
5. Обычно травы, преимущественно многолетние.
6. Однолетние, двулетние и многолетние травы, редко древовидные.
7. Многолетние травы.
8. Листья простые.
9. Листья сложные.
10. Листья как простые, так и сложные.
11. Жилкование листьев перистое или сетчатое.
12. Жилкование листьев параллельное или дуговое.
13. Цветок с простым околоцветником.

14. Цветок с двойным околоцветником.
15. Цветок имеет формулу: $\text{C}_5\text{L}_5\text{T}_{\infty}\text{P}_1$ или ∞
16. Цветок имеет формулу: $\text{C}_4\text{L}_4\text{T}_{4+2}\text{P}_1$
17. Цветок имеет формулу: $\text{C}_{(5)}\text{L}_{1+2+(2)}\text{T}_{(9)+1}\text{P}_1$.
18. Цветок имеет формулу: $\text{C}_{(5)}\text{L}_{(5)}\text{T}_{(5)}\text{P}_1$
19. Цветок имеет формулу: $\text{O}_{(2)+2}\text{T}_3\text{P}_1$.
20. Цветок имеет формулу: $\text{O}_{3+3}\text{T}_{3+3}\text{P}_1$
21. Плод-стручок или стручочек.
22. Плод-яблоко или костянка, многокостянка, многоорешек, ягода.
23. Плод-коробочка или ягода.
24. Плод-зерновка.
25. Плод-семянка.
26. Плод-коробочка.
27. Плод-боб.
28. Корневая система стержневая.
29. Корневая система мочковатая.

Тест 26. Растения основных семейств цветковых растений

Распределите названные ниже растения по семействам:

А. Крестоцветные —
Б. Бобовые —
В. Пасленовые —

Г.
Сложноцветные —

Д. Розоцветные —
Е. Злаковые —
Ж. Лилейные —

Названия растений:

1. Горох посевной
2. Малина
обыкновенная
3. Одуванчик
лекарственный
4. Дурман
обыкновенный
5. Тимофеевка
луговая
6. Клевер луговой
7. Перец горький
8. Овес посевной
9. Ландыш майский
10. Рябина
обыкновенная
11. Редька дикая
12. Лапчатка гусиная
13. Белена черная
14. Георгин летний
15. Чеснок
16. Картофель
17. Ромашка
аптечная
18. Тюльпан лесной
19. Чина луговая
20. Мятлик луговой
21. Фасоль посевная

22. Яблоня
домашняя
23.
Подсолнечник
24. Рожь
озимая
25. Ярутка
полевая
26. Лук
репчатый
27. Капуста
огородная
28. Горчица
салатная

Тест 27. Культурные цветковые растения

Выберите по каждому вопросу один правильный ответ из числа предложенных и запишите его индекс. Проверьте правильность ответов.

1. Капуста белокочанная— растение:

- а) однолетнее;
- б) двулетнее;
- в) многолетнее.

2. Капусту начали выращивать:

- а) более 4 тыс. лет назад;
- б) около 6 тыс. лет назад;
- в) около 2 тыс. лет назад.

3. Капуста обыкновенная образует кочан:

- а) в первый год жизни;
- б) на второй год жизни;
- в) на третий год жизни.

4. Капусту сажают в открытый грунт заранее выращенной рассадой, потому что:

- а) иначе она не успеет образовать кочана;
- б) не успеет образовать плоды;
- в) будет плохо расти из-за недостатка тепла.

5. Редис относится к семейству:

- а) крестоцветных; б) бобовых; в) пасленовых.

6. Брюква выращивается с целью получения:

- а) витаминной (салатной) зелени;
- б) корнеплода;
- в) семян, содержащих много масла.

7. Картофель относится к семейству:

- а) пасленовых;
- б) крестоцветных;
- в) сложноцветных.

8. Родина картофеля:

- а) побережье Средиземного моря;
- б) Южная Америка (побережье Чили и горы Перу);
- в) юг Северной Америки.

9. Картофель ради получения съедобных клубней в европейских странах выращивают:

- а) с третьего тысячелетия до новой эры;
- б) с конца XVII века;
- в) с начала XII века.

10. В нашей стране картофель выращивается со времен:

- а) Петра I;
- б) Екатерины II;
- в) Ивана Грозного.

11. Картофель в Европе начали выращивать как:

- а) декоративное растение;
- б) лекарственное растение;
- в) техническое растение.

12. Опыление в цветках картофеля происходит:

- а) посредством насекомых;
- б) посредством ветра;

в) путем самоопыления.

13. Картофель размножают:

- а) только вегетативно;
- б) только семенами;
- в) в основном вегетативно.

14. У картофеля, выращиваемого из клубней, корневая система:

- а) стержневая;
- б) мочковатая;
- в) смешанная.

15. Клубни у картофеля хорошо развиваются:

- а) в теплое сухое лето;
- б) в дождливое лето;
- в) в лето с умеренной температурой и умеренным количеством дождей.

16. Подсолнечник по продолжительности жизни:

- а) многолетнее растение;
- б) двулетнее растение;
- в) однолетнее растение.

17. По краю корзинки у подсолнечника находятся:

- а) ложноязычковые цветки;
- б) воронковидные цветки;
- в) язычковые цветки.

18. Подсолнечник в нашей стране как масличная культура выращивается:

- а) всюду, кроме Крайнего Севера и Сибири;
- б) главным образом в степной зоне;
- в) в степной зоне и зоне смешанных лесов.

19. В семенах масличного подсолнечника лучших отечественных сортов содержится:

- а) до 5% масла;
- б) до 12% масла;
- в) до 57 % масла.

20. Подсолнечник масличный выращивается:

- а) только как масличная культура;
- б) только как кормовая культура;
- в) как масличная и кормовая культура.

21. Подсолнечник — культура:

- а) теплолюбивая;
- б) холодостойкая;
- в) умеренной температуры.

Зеленее

Тест 28. Мхи, папоротники, плауны, хвощи, голосеменные

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Выпишите цифровые обозначения правильных суждений.

1. Мхи, папоротники, хвощи и плауны — споровые растения.
2. У большинства мхов имеются ризоиды.
3. Ризоиды у мха-сфагнума образуются весной.
4. Бесполое поколение мха (спорофит) развивается отдельно от полового поколения (гаметофит).
5. Листья у всех мхов имеют хлорофиллоносные и водоносные клетки.
6. Из спор у мхов развивается бесполое поколение (спорофит).
7. Зеленые мхи, к которым относится кукушкин лен, — листостебельные растения.

8. Мох-сфагнум произрастает густыми, плотными дернинами.
9. Дернины сфагнома ежегодно отмирают в их нижней части.
10. Водоносные клетки в листьях сфагнома защищают хлорофиллоносные клетки от механических повреждений.
11. Быстрое развитие болота в местах, где произрастает сфагнум, связано с его высокой способностью поглощать и удерживать воду.
12. Воду сфагнум всасывает непосредственно стеблем и листьями.
13. У сфагнома зеленые клетки составляют 2/3 поверхности листа.
14. Листья у мха-сфагнома состоят из одного слоя клеток.
15. На женских растениях сфагнома развивается по одной коробочке со спорами.
16. Обыкновенный кукушкин лен достигает в длину 30-40 см.
17. В листьях кукушкина льна водоносных клеток меньше, чем в листьях у сфагнома.
18. Листья у кукушкина льна состоят из двух слоев клеток.
19. В листьях кукушкина льна имеются средние жилки.
20. Кукушкин лен — двудомное растение.
21. У кукушкина льна коробочка со спорами покрыта войлочным колпачком.
22. Молодые растения кукушкина льна развиваются из почек, образующихся на разветвленной нити (протонемы), которая в свою очередь развивается из споры.
23. Современные плауны — небольшие кустарнички.
24. Хвощи — однолетние растения.
25. Основное значение в фотосинтезе у полевого хвоща выполняет стебель.
26. Споры у полевого хвоща образуются на весенних побегах.
27. Взрослое растение мужского папоротника (щитовника) имеет по одному развитому листу.
28. Стебель папоротника (корневище) находится в земле.
29. Корневище папоротника заканчивается верхушечной почкой.
30. Листья папоротника-щитовника дважды пальчаторассеченные.
31. Молодые листья папоротника свернуты улиткообразно.
32. Листья папоротника развиваются очень быстро.
33. Листья папоротника имеют верхнюю и нижнюю кожуру (эпидермис).
34. Голосеменные растения — исключительно деревья.
35. Наибольшее число видов среди современных голосеменных имеют хвойные растения.
36. Все хвойные растения вечнозеленые.
37. У всех хвойных растений узкие, игольчатые листья, получившие название хвои.
38. Голосеменные растения не цветут и не образуют плодов.
39. Семена у голосеменных растений развиваются из семяпочек.
40. У большинства хвойных растений развиваются мужские и женские шишки.
41. Семяпочки в женских шишках находятся на верхней поверхности кроющих чешуй шишек.
42. Зрелый зародыш семени сосны состоит из зачаточного корешка, стебелька, семядолей и почки.
43. У зародыша семени сосны две семядоли.
44. Семена у сосны обыкновенной созревают через полтора года после опыления.
45. У сибирской сосны («кедровой сосны», «кедра») образуются плоды — «кедровые орешки».
46. На ветвях ели иглы живут 5-7 лет.
47. У лиственницы хвоинки живут 2-3 года.
48. Хвоинки у сосны растут по две на очень коротких побегах.
49. Можжевельник — листопадный кустарник.
50. Хвоинки у ели растут на побегах по три.
51. Иглы ели короткие и остроконечные.
52. Сосна и ель — ветроопыляемые растения.

53. Можжевельник образует плоды, называемые ягодами.
54. Женские шишки у сосны растут тесными группами.
55. Молодые женские шишки у сосны находятся на концах молодых побегов.
56. Сосновые боры светлые, а в еловых лесах темно.
57. На болотистых почвах главный корень у сосен развивается лучше, чем на песчаных.
58. У ели главный корень глубоко уходит в землю.
59. Семена ели высыпаются из шишек поздней осенью.

Тест 29. Мхи, папоротники, хвои, плауны и голосеменные

Выберите по каждому вопросу один ответ, который считаете наиболее правильным. Запишите номера правильных ответов.

1. Мох-сфагнум — растение:

- а) листостебельное;
- б) слоевищное;
- в) листостебельнослоевищное.

2. Листья сфагнума состоят из:

- а) одного слоя клеток и не имеют средней жилки;
- б) двух слоев клеток и проводящих сосудов;
- в) трех слоев клеток: верхней и нижней кожицы и клеток с хлоропластами между ними.

3. Листья сфагнума имеют клетки:

- а) хлорофиллоносные, а между ними большие межклеточные пространства;
- б) хлорофиллоносные и водоносные;
- в) хлорофиллоносные, водоносные и бесцветные покровные.

4. Водоносные клетки сфагнума;

- а) узкие, бесцветные, заполнены водой;
- б) широкие, бесцветные, цитоплазма которых поглощает и удерживает много воды;
- в) широкие, бесцветные, заполнены водой.

5. Белесоватый цвет листьев сфагнума связан с:

- а) наличием особых веществ в пластидах клеток;
- б) наличием большого числа водоносных клеток;
- в) восковым налетом на поверхности листьев.

6. Взрослые растения сфагнума:

- а) лишены ризоидов;
- б) имеют ризоиды на стеблях до их разветвления;
- в) имеют ризоиды только в условиях жизни в местах с небольшой увлажненностью.

7. Зеленые «елочки» кукушкина льна — это:

- а) гаметофиты;
- б) спорофиты;
- в) одни веточки — гаметофиты, другие — спорофиты.

8. Коробочки со спорами образуются у кукушкина льна:

- а) только на мужских растениях;
- б) только на женских растениях;
- в) на всех особях.

9. Споры у кукушкина льна прорастают и образуются зеленые ветвящиеся нити — предростки, на которых развиваются:

- а) почки, а из них вырастают побеги;
- б) женские и мужские половые клетки;
- в) женские или мужские половые клетки.

10. У кукушкина льна водоносные клетки:

- а) отсутствуют;
- б) имеются в большом количестве;

в) имеются в небольшом количестве.

11. Ризоиды у кукушкина льна:

а) имеются только в молодом возрасте;

б) не имеются;

в) развиваются как у молодых, так и у взрослых растений.

12. У кукушкина льна развивается:

а) по одной коробочке;

б) по две коробочки;

в) по три-пять коробочек.

13. Кукушкин лен по продолжительности жизни:

а) однолетнее растение;

б) двулетнее растение;

в) многолетнее растение.

14. Папоротники (щитовник, орляк, лиственник) имеют:

а) листья, корневище, корни, ризоиды;

б) надземный побег, корневище, корни, ризоиды;

в) листья, корневище, корни.

15. Мужской папоротник (щитовник) — обычный обитатель тенистых участков леса — это поколение, на котором образуются:

а) споры;

б) половые клетки;

в) половые клетки, а затем споры.

16. Из спор папоротника развиваются:

а) заростки в виде зеленой пластинки;

б) проростки в виде зеленых ветвящихся нитей;

в) проростки в виде зеленой елочки.

17. У полевого хвоща споры образуются:

а) на концах веточек надземных зеленых побегов;

б) на верхушке надземных розовато-бурых побегов;

в) на любых надземных побегах.

18. Появление хвощей на лугах и полях свидетельствует о том, что:

а) почва кислая, и в нее нужно вносить известь;

б) почва щелочная, и в нее нужно вносить гипс;

в) почва нейтральная — не кислая и не щелочная.

19. Листья хвощей:

а) чешуевидные, бурые и часто лишены хлорофилла;

б) чешуевидные, зеленые, имеющие хлорофилл;

в) зеленые, длинные и тонкие.

20. Заросток хвоща имеет вид:

а) зеленой разветвленной нити;

б) зеленой нерасчлененной пластинки;

в) зеленой, многократно рассеченной пластинки.

21. Избавление от хвощей на огородах затруднительно вследствие того, что:

а) на корневищах развиваются клубеньки;

б) корневища находятся глубоко в почве;

в) корневища находятся в верхнем слое почвы и образуют много побегов.

22. Стебель плауна:

а) разветвленный, прямостоячий;

б) неразветвленный, стелющийся по земле;

в) разветвленный, стелющийся по земле, с вертикально поднимающимися ответвлениями.

23. На одном заростке хвоща развивается:

- а) один зародыш;
 - б) несколько зародышей;
 - в) один, а часто несколько зародышей.
- 24. Спорозисные колоски у плауна образуются:**
- а) по одному на верхушке каждой вертикально расположенной веточки;
 - б) по два колоска на верхушке каждой вертикально расположенной веточки;
 - в) по одному на верхушке основного (стелющегося) побега.
- 25. К отделу голосеменных относятся растения:**
- а) имеющие цветки, но не образующие плодов;
 - б) не имеющие цветков, но образующие семена из семяпочек;
 - в) размножающиеся спорами, которые образуются в молодых шишках.
- 26. Современные голосеменные растения — это:**
- а) только хвойные — сосны, ели, лиственницы и др.;
 - б) не только хвойные, но и саговниковые пальмы эфедровые и др.;
 - в) только разные виды сосен и елей.
- 27. К голосеменным из ниже названных современных растений относятся:**
- а) кипарис, секвойя, тисс;
 - б) кокосовая пальма, самшит, саксаул;
 - в) инжир, саговая пальма, баньян.
- 28. Хвойными называют растения из отдела голосеменных, которые:**
- а) все имеют жесткие иголки (хвою);
 - б) все имеют листья-иголки, но не обязательно жесткие;
 - в) имеют не только листья-иголки, но и чешуйчатые листья.
- 29. К самым долгоживущим деревьям из числа названных голосеменных относятся:**
- а) секвойя;
 - б) Мамонтово дерево;
 - в) сосна долговечная, или остистая.
- 30. В отделе голосеменных хвойные имеют:**
- а) наибольшее число видов;
 - б) несколько десятков видов;
 - в) около десятка видов из 600 видов голосеменных.
- 31. Из хвойных деревьев, произрастающих в России, наибольшее число видов имеют:**
- а) род «ель»;
 - б) род «сосна»;
 - в) род «лиственница».
- 32. У сосны обыкновенной хвоинки длинные и располагаются:**
- а) по 2 в пучке;
 - б) по 3 в пучке;
 - в) по 5 в пучке.
- 33. У сосны обыкновенной женские и мужские шишки образуются:**
- а) на разных растениях — на одних мужские, на других женские;
 - б) на одних и тех же растениях;
 - в) в разных местах произрастания или тот или другой вариант.
- 34. Семена в шишках сосны обыкновенной созревают через:**
- а) полтора года после опыления;
 - б) несколько месяцев после опыления (к осени того же года);
 - в) три года после опыления.
- 35. Кедровая сибирская сосна и кедр — это:**
- а) разные виды растений;
 - б) один вид растений, имеющий разные местные названия;
 - в) кедровая сибирская сосна — вид рода «сосна», а кедр — один из родов хвойных растений.

36. В отличие от ели у пихты:
- а) хвоя не колючая (мягкая);
 - б) хвоя ежегодно сбрасывается;
 - в) хвоя короче.
37. Старые женские шишки у сосны и ели:
- а) опадают целиком вскоре после выпадения из них семян;
 - б) опадают целиком после длительного времени нахождения на деревьях;
 - в) не опадают, а постепенно рассыпаются на чешуйки.
38. Среди современных голосеменных имеются:
- а) только-деревья;
 - б) деревья и кустарники;
 - в) деревья, кустарники и травы.

Тест 30. Грибы и лишайники

Решите, правильно или неправильно то или иное суждение. Выпишите номера правильных суждений.

1. Грибы — низшие растения.
2. Грибы не имеют хлоропластов и других пластид.
3. Все грибы — многоклеточные организмы.
4. Грибы имеют грибницу и мицелий, состоящий из нитей-гифов.
5. В клеточных стенках грибов, как и в покровах тела раков, насекомых, пауков, имеется органическое вещество - хитин.
6. Плодовое тело шляпочного гриба состоит из плотно переплетенных бесцветных нитей-гиф.
7. Среди грибов имеются паразиты человека и животных.
8. Опенок осенний — паразит берез, орешника и некоторых других деревьев и кустарников.
9. Все трубчатые и пластинчатые грибы съедобны.
10. Все трубчатые и пластинчатые грибы растут в лесах.
11. Подберезовики, подосиновики, маслята — трубчатые грибы.
12. Микориза — это то же, что и мицелий.
13. Грибница шляпочных грибов однолетняя.
14. Шампиньоны не образуют микоризу.
15. Шляпочные и плесневые грибы размножаются спорами.
16. Пеницилл — один из видов белой плесени.
17. У пеницилла, как и у мукора, мицелий не разделен перегородками и представляет собой как бы одну разветвленную клетку.
18. Дрожжи — одноклеточные грибы.
19. Дрожжи, как и другие грибы, размножаются спорами.
20. В природе дрожжи встречаются в нектаре цветков, в соковыделениях растений, на плодах и в почве.
21. Колосья ржи, пораженные головней, выглядят почерневшими, словно обгоревшими.
22. Гифы спорыньи развиваются из спор, попавших при помощи ветра на развивающиеся колосья ржи, ячменя, пшеницы и других хлебных злаков.
23. Грибы-трутовики по способу питания относятся к сапрофитам.
24. Насекомые, в частности, мухи, часто поражаются грибом-эмпузией.
25. Картофель и другие пасленовые часто поражаются грибом-фитофторой.
26. Лишайники могут поселяться не только на коре деревьев, но и на почве и даже на камнях.
27. Лишайник образуют нити гриба и одноклеточные водоросли.
28. Лишайники не причиняют никакого вреда деревьям, на которых они поселяются

Тест 31. Грибы и лишайники

- 1. Пеницилл относится к:**
- а) плесеням;

- б) дрожжевым грибам;
 - в) ржавчинным хлебам.
2. Дрожжи размножаются:
- а) только делением;
 - б) только почкованием;
 - в) делением и почкованием.
3. Пекарские дрожжи в природе:
- а) не известны;
 - б) встречаются часто в нектаре, соке плодов;
 - в) встречаются, но очень редко.
4. К дрожжам относятся:
- а) только пекарские дрожжи;
 - б) дрожжи нескольких сотен видов;
 - в) дрожжи нескольких десятков видов.
5. Плодовые тела из пенька и шляпки имеют:
- а) все съедобные шляпочные грибы;
 - б) все съедобные шляпочные грибы, за исключением трюфелей, сморчков и строчков;
 - в) все съедобные шляпочные грибы, за исключением валуев.
6. Шляпочные грибы в природе размножаются:
- а) спорами;
 - б) разрастанием и делением грибницы;
 - в) спорами, разрастанием и делением грибницы.
7. Шляпочные грибы питаются:
- а) органическими веществами и минеральными солями, которые они всасывают вместе с водой из корней деревьев и влажной почвы;
 - б) органическими веществами, которые всасывают гифами грибницы из корней деревьев;
 - в) минеральными веществами, которые они всасывают грибницей из лесной почвы.
8. Корни деревьев и гифы грибницы многих шляпочных грибов образуют:
- а) мицелий;
 - б) микоризу;
 - в) и мицелий, и микоризу.
9. Грибница мукора — это:
- а) сильно разросшаяся клетка с цитоплазмой и одним ядром;
 - б) сильно разросшаяся клетка с цитоплазмой и множеством ядер;
 - в) ветвящиеся нити, образованные клетками, каждая из которых имеет цитоплазму и ядро.
10. Пушистый белый налет мукора через некоторое время становится черным, потому что:
- а) его нити погибают и загнивают;
 - б) с возрастом в нитях грибницы образуются вещества черного цвета;
 - в) в его головках образуются споры.
11. Настоящий, или осенний, опенок по способу питания:
- а) чаще всего сапрофит на отмершей древесине;
 - б) вначале сапрофит, а затем паразит;
 - в) паразит.
12. У злаковых растений, пораженных головней, соцветия выглядят обгорелыми, потому что:
- а) разрушенный эндосперм зерновок становится черным;
 - б) ткани несформировавшихся соцветий разрушаются мицелием гриба, образующим споры;
 - в) пораженные соцветия засыхают и чернеют.

13. Грибница головни развивается, когда:
- а) у злаков происходит образование цветков;
 - б) при прорастании зерновок;
 - в) после отцветания в образующихся зерновках.
14. Пищевые продукты из муки, в которую попали размолотые рожки спорыньи, вызывают у человека:
- а) горечь во рту;
 - б) расстройство кишечника;
 - в) судороги, боли головы, желудка, омертвление пальцев, носа и пр.
15. Гриб фитофтора сильно поражает посадки картофеля во время:
- а) всходов;
 - б) цветения;
 - в) влажной погоды и пониженной температуры (ближе к осени).
16. Гриб фитофтора поражает у картофеля:
- а) только листья;
 - б) листья и стебли;
 - в) все растение, в том числе и клубни.
17. Грибница-гриба-трутовика разрушает:
- а) кору дерева;
 - б) древесину;
 - в) сердцевину.
18. Шампиньоны можно выращивать на навозе, потому что они:
- а) не образуют микоризу;
 - б) почвенные паразиты;
 - в) могут жить как почвенные сапрофиты и в сожительстве с корнями деревьев.
19. Отношения между грибом и водорослью в едином организме лишайника основаны:
- а) на паразитизме, особенно сильном со стороны гриба;
 - б) на взаимовыгодном существовании: гриб «снабжает» водоросль водой и неорганическими солями, а водоросль «снабжает» гриб органическими веществами;
 - в) на паразитизме, особенно сильном со стороны водоросли.
20. С грибом, образующим лишайник, может существовать:
- а) одноклеточная водоросль любого вида;
 - б) одноклеточная водоросль того или иного вида;
 - в) одноклеточная или нитчатая водоросль того или иного вида.
- 21. В слоевище лишайника водоросли находятся:**
- а) на верхней стороне;
 - б) на нижней стороне;
 - в) в переплетениях гиф по всей толще или сосредоточены в одном слое толщи слоевища.
22. Лишайники, живущие на коре деревьев, по отношению к дереву:
- а) являются паразитами;
 - б) не являются паразитами;
 - в) являются паразитами в начале своего роста и развития.

2.2.1. Индивидуальное задание на практику

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В. П. Астафьева»
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы: Биология и химия

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на учебную практику: научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

для _____,
(Ф.И.О. обучающегося полностью)

обучающегося ____ курса

Место прохождения практики: _____

(указывается полное наименование структурного подразделения КГПУ им. В.П.Астафьева
/ профильной организации, а также их фактический адрес)

Сроки прохождения практики: с «__» _____ 201_ г. по «__» _____ 201_ г.

Цель прохождения практики*:

Задачи прохождения практики*:

Индивидуальные задания в период прохождения практики**:

Планируемые результаты практики (формируемые компетенции)*:

УТВЕРЖДАЮ

Курсовой (групповой) руководитель практики
«__» _____ 20__ г.

Задание принято к исполнению: _____ «__» _____ 201_ г.
(подпись обучающегося)

2.3. Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«13» мая 2020 г., протокол № 10

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Антипова Е.М., д.б.н., проф.
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н) Факультета биологии, географии и химии
«20» мая 2020 г., протокол № 8

Председатель



Близнецов А.С., к.б.н., доц.
(ф.и.о., подпись)

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика
«12» мая 2021г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления
подготовки) факультета БГХ

«21» мая 2021 г. Протокол № 4
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2022/2023 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика
«4» мая 2022 г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления
подготовки) факультета БГХ

«20» мая 2022 г. Протокол № 4
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2023/2024 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика
«3» мая 2023 г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления
подготовки) факультета БГХ

«17» мая 2023 г. Протокол № 4
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

3. Учебные ресурсы

3.1. Карта литературного обеспечения практики

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Елсукова Е.И. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по физиологии человека и животных: учебное пособие, КГПУ им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. – 149с. [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.kspu.ru/document/16345	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Медведев Л.Н. Биометрия. Практическое руководство по математическому статистическому анализу биомедицинских данных. - Красноярск: РИО КГПУ, 2004 — 326 с.	ЧЗ, АНЛ, АУЛ	47
Дополнительная литература		
Нормативные документы и инструктивные материалы по использованию животных в медико-биологических исследованиях	https://www.msu.ru/bioetika/	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. – Москва, 1992.	Научная библиотека	Локальная сеть вуза
Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000. – Режим доступа: http://elibrary.ru .	http://elibrary.ru	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] :	https://dlib.eastview.com/	Индивидуальный

периодика России, Украины и стран СНГ. – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011.		неограниченный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

заместитель директора библиотеки
(должность структурного подразделения)



(подпись)

/ Шулипина С.В.
(Фамилия И.О.)

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины Базового раздела 2.

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
	Основная литература		
	Входной Раздел		
1.	Антипова Е. М. История исследования растительного покрова островных лесостепей Средней Сибири // Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири. Красноярск, 2012. С. 11-51.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12637	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л. М. Черепнина: материалы Пятой Всероссийской конференции с международным участием: в 2 т. Т. 1/ отв. ред. Е. М. Антипова. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. 424 с.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document	Индивидуальный неограниченный доступ
3.	Черепнин Л.М. История исследования растительного покрова южной части Красноярского края // Ученые записки Красноярск. Гос. Пед. Ин-та, Т. 3. вып. 1. Красноярск: Изд-во Красноярский рабочий, 1954. С. 3 – 80.	Научная библиотека	2
	Раздел 1. Флора сосудистых растений Сибири		
4.	Антипова Е.М., Рябовол С.В. Флора г. Красноярска. Красноярск, 2009. 292 с.	ЭБС КГПУ	Индивидуальный

		http://elib.kspu.ru/document/8134	неограниченный доступ
5.	Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири. Красноярск, 2012. 662 с. Ил.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/8134	Индивидуальный неограниченный доступ
6.	Антипова Е. М. Флора северных лесостепей Средней Сибири. Конспект. Красноярск, 2003. 464 с.	Научная библиотека	17
7.	Красная книга РСФСР: Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.	Научная библиотека	2
8.	Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск: Наука, 1976. 378 с.	Научная библиотека	3
9.	Мальшев Л. И. Высокогорная флора Восточного Саяна. М.-Л.: Наука, 1965. 366 с.	Научная библиотека	2
10.	Определитель растений южной части Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1979. 605 с.	Научная библиотека	60
11.	Флора Западной Сибири. Томск: Изд-во Том.ун-та. Тт. 1–12. 1927–1964.	Научная библиотека	12
12.	Флора Путорана. Материалы к познанию особенностей состава и генезиса горных субарктических флор Сибири. Новосибирск: Наука, 1976. 242 с.	Научная библиотека	1
13.	Флора Красноярского края. Томск: Изд-во Том.ун-та. Вып. 1–10. 1960–1983.	Научная библиотека	10
14.	Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1988–2003. Тт. 1–14.	Научная библиотека	14
15.	Флора СССР. М.–Л.: Наука, 1934–1964. ТТ. 1–30.	Научная библиотека	30
16.	Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск, 1957-1967. Т. 1 – 6.	Научная библиотека	6
17.	<i>Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л. 1984</i>	Научная библиотека	1
Раздел 2. Растительность Сибири			
18.	Антипова Е.М. Классификация растительности. Основные типы и формации// Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири. Красноярск, 2012. С. 89-103.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12871	Индивидуальный неограниченный доступ
19.	Антипова Е.М. Растительность северных лесостепей Средней Сибири. [Электронный ресурс]. Красноярск: КГПУ, 2016.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12637	Индивидуальный неограниченный доступ

20.	Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография. Красноярск, 2016. 373 с.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12637	Индивидуальный неограниченный доступ
21.	Геоботаника // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Т. 2. Красноярск, 2011. С. 266-401.	Научная библиотека	5
22.	Черепнин Л.М. История Исследования растительного покрова Красноярского края // Ученые записки КГПИ. Изд-во Красноярский рабочий, 1954. Т. III. Вып. 1. С. 3-80.	Научная библиотека	3
23.	Шумилова Л.В. Ботаническая география Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1962. 439 с.	Научная библиотека	25
24.	Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М., Наука, 1989. 221 с.	Научная библиотека	1
25.	Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 292 с.	Научная библиотека	1
26.	Тупицына Н.Н. Основы геоботаники / сост. Н.Н. Тупицына [Электронный ресурс]. Красноярск. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева, 2015.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/15114	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература			
27.	Антипова Е.М. Систематика цветковых растений [Цифровой образовательный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Антипова; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2011.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12637	Индивидуальный неограниченный доступ
28.	Антипова Е.М., Руководство к практикуму по ботанике. Часть 2. Систематика растений (Грибоподобные протисты. Водоросли. Высшие споровые). Красноярск, 2016. 260 с.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/17490	Индивидуальный неограниченный доступ
29.	Антипова Е.М., Руководство к практикуму по ботанике. Часть 3. Систематика растений (Семенные растения). Красноярск, 2016. 286 с.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/17491	Индивидуальный неограниченный доступ
30.	Антипова Е.М., Антипова С.В. Полевая практика по ботанике и географии растений. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2016. 347 с. / электронное издание	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12637	Индивидуальный неограниченный доступ
31.	Антипова Е.М., Кулешова Ю.В. Конспект флоры г. Сосновоборска (Красноярский край). Красноярск: КГПУ, 2015 г. 246 с. / электронное издание	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/17488	Индивидуальный неограниченный доступ

32.	Антипова Е.М., Енуленко О.В. Флора Сыдинской предгорной и Прибайтаской луговой степей. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014. 400 с. / монография, электронное издание №12649	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12666	Индивидуальный неограниченный доступ
33.	Антипова Е.М., Рябовол С.В. Анализ флоры г. Красноярска: монография [Электронный ресурс]. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014. 288 с.	ЭБС КГПУ http://elib.kspu.ru/document/12661	Индивидуальный неограниченный доступ
34.	Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1986. 831 с.	Научная библиотека	5
35.	Голенкин М. И. Победители в борьбе за существование. М: Учпедгиз, 1959. 131 с.	Научная библиотека	1
36.	Международный кодекс ботанической номенклатуры. Л.: Наука, 1980. 283 с.	Научная библиотека	2
37.	Махов А.А. Зеленая аптека. Лекарственные растения Сибири. Красноярск: Книжное изд-во, 1987.	Научная библиотека	30
38.	Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. Л.: Наука, 1970. С. 5-101.	Научная библиотека	3
39.	Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы		
40.	Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. М.: Просвещение, 1976. 223 с.	Научная библиотека	98
41.	Буш Н.А. Систематика высших растений. М.: Учпедгиз, 1959. 534 с.	Научная библиотека	24
42.	Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 607 с.	Научная библиотека	120
43.	Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений. Л.: ЛГУ, 1991. 447 с.	Научная библиотека	19
44.	Шостаковский С.А. Систематика высших растений. М.: Высшая школа, 1971. 351 с.	Научная библиотека	60
45.	Положий А.В. Систематика цветковых растений. Томск: ТГУ, 2001. 320 с.; 1978, 246 с.	Научная библиотека	48
46.	Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения. М.: Логос, 2001. 264 с.	Научная библиотека	5
47.	Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: систематика высших, или наземных, растений. М.: Академия, 2001. 432 с.	Научная библиотека	33
	Ресурсы Интернет		
48.	Tropicos	http://www.tropicos.org	Индивидуальный

			неограниченный доступ
49.	The Plant List	http://www.thelplantlost.org	Индивидуальный неограниченный доступ
50.	Библиотека Ботанического ин-та им. В.А. Комарова. Санкт-Петербург	http://www.rasl.ru/b_resours/set/biol_set/bin01.php	Индивидуальный неограниченный доступ
51.	Index Herbariorum Rossicum	https://www.binran.ru/resources/current/herbaria/	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы			
52.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	http://library.kspu.ru/	Свободный доступ
53.	EastView : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ. Электрон.дан. ООО ИВИС. 2011 .	https://dlib.eastview.com	Индивидуальный неограниченный доступ
54.	Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. М., 1992.	Научная библиотека (1-02)	Локальная сеть вуза

Согласовано:

заместитель директора библиотеки
(должность структурного подразделения)


(подпись)

/ Шулипина С.В. /
(Фамилия И.О.)

3.2. Карта баз практик

№ п/п 1	Место проведения практики <i>официальное наименование организации, где проводится практика</i>
	<p>федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», кафедра физиологии человека и методики обучения биологии, кафедра биологии, химии и экологии г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89,</p>
	<p>Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</p>
<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, 1-536 Учебный кабинет физиологии человека и животных</p>	<p>Учебная доска-1шт, проектор-1шт, интерактивная доска Smart Board+системный блок-1шт, учебные материалы по анатомии человека, электрокардиограф-1шт, пневмотахометр-1шт, адиометр-1шт, фотоэлектроколориметр-1шт, пирометр-1шт, тонометр-1шт, весы электронные-1шт, информационные таблицы по зоологии, ботанике, анатомии и физиологии Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>
<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, 1-538 Лаборатория биохимии и физиологии энергообмена</p>	<p>Компьютер-1шт., принтер-1шт., центрифуга настольная-1шт., центрифуга рефрижераторная-1шт., спектрофотометр-2шт., устройство для биохимического определения скорости потребления кислорода-1шт., РН метр-1шт., микроскоп-1шт., установка для белкового электрофореза-1шт., термостат-1шт., устройство для изучения высшей нервной деятельности животных-1шт., оборудование для временного содержания лабораторных животных, химическая посуда (линейки, пинцеты, чашки Петри), электронные весы-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>
<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-4-02</p>	<p>Проектор – 1 шт, экран – 1 шт, учебная доска – 1 шт, компьютер с выходом в интернет, звуковая-акустическая система – 2 шт, информационные стенды по истории кафедры ботаники. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>
<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-410 Лаборатория систематики растений</p>	<p>Наборы учебного гербария, учебная доска – 1 шт, спиртопрепараты по систематике растений, оборудование для полевой практики по ботанике (гербарные папки, прессы, копалки, рубашки), бинокли – 7 шт., телевизор – 1 шт, видеоплеер – 1 шт. Дублетный фонд Гербария</p>
<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-410 «а» Лаборатория «Гербарий им. Л.М. Черепнина»</p>	<p>Научная коллекция гербария, картотека научного фонда гербария, учебно-методическая и научная библиотека гербария, бинокли-3 шт. Компьютер - 1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>
<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-440</p>	<p>Проектор – 1 шт, экран – 1 шт, системный блок -1, компьютер – 1 шт, монитор – 1, учебная доска – 1 шт, учебно-методическая литература, журналы по ботанике и микробиологии Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>

<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-447 Лаборатория физиологии растений</p>	<p>Учебная доска компьютер – 1 шт, микроскопы – 18 шт, наборы микропрепаратов – 80 шт. по анатомии и физиологии растений, лабораторная посуда (пробирки, штативы, колбы, держатели, микропрепараты, пинцеты, спиртовки, чашки Петри) , химические реактивы используемые для занятий по физиологии и анатомии растений, комнатные растения, микроскопы с освещением – 5 шт., хранилище для реактивов – 2 шт., аквариум-2шт., учебные таблицы</p>
<p>Аудитории для самостоятельной работы</p>	
<p>г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-105</p>	<p>компьютер – 15 шт., МФУ – 5 шт. Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лист сертификат №1B08190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018) КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016) ноутбук – 10 шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)</p>