

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета

 Т.Н. Попова
12.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 Спецпрактикум

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 06.03.01 Биология
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Биология
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедры, отвечающие за реализацию дисциплины:** ботаники и микологии; зоологии и паразитологии; физиологии человека и животных; биохимии и физиологии клетки; генетики, цитологии и биоинженерии; биофизики и биотехнологии; медицинской биохимии, молекулярной и клеточной биологии
- 6. Составители программы:** Сафонова О.А., к.б.н., доцент; Агафонов В.А., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой; Негробов В.В., к.б.н., доцент; Кирик А.И., к.б.н., доцент; Мелькумов Г.М., к.б.н., доцент; Голуб В.Б., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой; Труфанова Е.И., к.б.н., доцент; Сулин В.Ю., к.б.н., доцент; Федорин Д.Н., к.б.н., доцент; Калаев В.Н., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой; Гуреев А.П., к.б.н., доцент; Кокина А.В., к.б.н., доцент; Машкина О.С., к.б.н., доцент; Игнатова И.В., преподаватель; Калаева Е.А., к.б.н., доцент; Веревкин А.Н., к.б.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол от 04.03.2025, №2
- 8. Учебный год:** 2026/2027, 2027/2028 **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 3-5

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является ознакомление с полевыми и лабораторными методами изучения биологических систем разного уровня сложности - живых организмов (микроорганизмов, грибов, растений, животных), систем органов, органов и тканей, клеток, органелл, макромолекулярных комплексов и молекул.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить особенности флористических и микологических исследований, анализа морфологии, размножения, географического распространения, экологии растений и грибов;
- освоить принципы и методы исследования в зоологии и паразитологии;
- познакомиться с аспектами мониторинга состояния, охраны и практического использования растительных, грибных и животных организмов, основными стратегиями восстановления биоразнообразия;
- изучить основные подходы практической микробиологии;
- познакомиться с методами анализа и оценки биологических систем различного уровня организации (физиологическими, биохимическими, молекулярно-биологическими, генетическими и биофизическими методами) для использования в профессиональной деятельности;
- научить студента правильному выбору методов эксперимента для решения исследовательских задач и умению использовать технику современного биохимического, молекулярно-биологического и биофизического анализа;
- сформировать системный подход к изучению биологических систем;
- развить навыки критического анализа полученной информации и интерпретации полученных результатов для оценки состояния биологических и экологических систем.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Спецпрактикум» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.2	Решает исследовательские задачи в соответствии с установленными полномочиями, представляет результат	Знать: устройство и принципы работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ Владеть: навыками работы при проведении биологических исследований и интерпретации результатов
ПК-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований разработки под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.2	Представляет/оформляет результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы	Знать: принципы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок Уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять/оформлять результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями Владеть: навыками работы с вычислительной техникой для обработки результатов исследований и составления отчетов и обзоров по проделанной работе

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 14 / 504.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость					
		Всего	По семестрам				
			3 семестр		4 семестр		5 семестр
			ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч.	
Аудиторные занятия		350	102		152		96
в том числе:	лекции						
	практические						
	лабораторные	350	102		152		96
Самостоятельная работа		154	42		64		48
в том числе: курсовая работа (проект)							
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)				-			Зачет
Итого:		504	144	-	216		144

13.1. Содержание дисциплины*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лабораторные занятия			
1.1	Спецпрактикум по ботанике	Методы исследования грибных организмов. Различные подходы к изучению макромицетов в природе. Маршрутные и стационарные методики, методы сбора и фиксирования образцов, оценки видового разнообразия грибов. Ознакомление с основными систематическими группами грибов. Принципы микологической систематики и номенклатуры. Низшие и высшие грибы. Ознакомление с основными систематическими группами грибов. Принципы микологической систематики и номенклатуры. Низшие и высшие грибы. Организация камеральной и лабораторной обработки материала для микологических исследований. Методы определения грибов. Формы документации проделанной работы. Анализ и определение сумчатых и базидиальных макромицетов. Особенности их ценотической и субстратной приуроченности. Анализ и определение афиллофороидных базидиомицетов. Особенности морфологического и анатомического строения базидиом. Анализ и определение агарикоидных и гастероидных макромицетов. Описание морфологических форм плодовых тел, изучение строения и характера расположения гименофора. Систематика растений: искусственные, естественные и филогенетические системы, кладистика. Методы систематики растений. Современные проблемы. Гербарные коллекции, правила работы с гербарными коллекциями. Работа с гербарием, фиксированным материалом, идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей. Работа с гербарием, фиксированным материалом, идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей. Работа с гербарием, фиксированным материалом, идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей. Работа с гербарием, фиксированным материалом, идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей. Работа с гербарием, фиксированным материалом, идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей. Работа с гербарием, фиксированным материалом, идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей.	ЭУМК «Спецпрактикум» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203

		идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей.	
		Работа с гербарием, фиксированным материалом, идентификация сосудистых растений различных систематических групп, описание их морфологических особенностей.	
		Гербарное дело. Гербарий VOR – ознакомительная экскурсия.	
		Камеральная обработка материалов экскурсии: уточнение видовой принадлежности, заполнение этикеток. Монтирование гербарных образцов	
		Введение в ботаническую латынь. Буквы и звуки. Ударение в латинских названиях растений.	
		Основы ботанической номенклатуры. Международный кодекс ботанической номенклатуры. Названия таксонов и их правописание	
		Библиографический поиск литературных источников. Принципы работы с реферативным журналом и интернет-источниками.. Ботаническая библиография.	
		Работа с научной литературой. Правила цитирования и оформления библиографического списка.	
		Работа с научной литературой. Правила цитирования и оформления библиографического списка.	
		Характеристика тундровой зоны. Особенности рельефа, климата, почв, жизненные формы растений.	
		Характеристика бореальных лесов. Границы зоны, физико-географическая характеристика. Состав эдификаторов.	
		Характеристика широколиственных лесов России.	
		Характеристика широколиственных лесов России.	
		Лесостепная растительность. Территория лесостепи, особенности климата, рельефа, почв.	
		Степная зона. Растительность степи.	
		Характеристика океанической группы гор: местоположение, рельеф, климат, растительность.	
		Текущая аттестация №1	
1.2	Спецпрактикум по зоологии	Методы гидробиологических исследований. Общие методы сбора, обработки и хранения материала по гидробионтам. Методы изучения сообществ гидробионтов. Методы изучения отдельных групп гидробионтов (простейших, губок, кишечнополостных, червей, моллюсков, ракообразных, паукообразных, насекомых). Методы изучения водных и наземных простейших. Методы изучения червей. Методы изучения моллюсков. Методы энтомологических и арахнологических исследований. Основные методы сбора, обработки и хранения материала. Приборы, приспособления, устройства и ловушки для сбора и изучения членистоногих. Постановка коллекции и её хранение. Методы изучения педобионтов, герпетобионтов, стратобионтов, хортобионтов, филлобионтов и дендробионтов.	ЭУМК «Спецпрактикум» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203

		Методы изучения антофилов, энтомофагов, некрофагов, копрофагов, мицетобионтов.	
		Методы паразитологических исследований. Основные методы сбора паразитологического материала. Сбор эктопаразитов млекопитающих, рептилий, птиц с покровов тела, из гнезд и нор. Сбор с помощью термофотоэлектратора. Сбор пастбищных и гнездово-норовых клещей. Методика сбора кровососущих насекомых (имаго, личинок и куколок слепней, комаров, мокрецов, мошек). Методы гельминтологических исследований. Гельминтооовоскопия и гельминтолارвоскопия.	
		Методы ихтиологических исследований. Определение возраста рыб по чешуе, костям, плавниковым лучам и отолитам. Метод вычисления роста рыб. Методы изучения миграций по данным статистики промысловых показателей и биологического состояния рыбы, аэровизуальный и космический, с применением гидроакустических приборов, по результатам мечения.	
		Методы герпетологических исследований. Методы обнаружения и отлова амфибий и рептилий. Методы изучения питания, размножения, морфологии. Учет численности, полового и возрастного состава популяций, территориального распределения, суточной активности, зимней спячки, использования убежищ, миграций. Сбор коллекций и методы сохранения представителей герпетофауны.	
		Методы орнитологических исследований. Основы наблюдений и определения птиц в природе. Методы исследования навигации и ориентации птиц. Кольцевание и индивидуальное мечение птиц. Количественный учет птиц. Метод картирования или пробных площадок. Маршрутные учеты птиц. Метод линейных трансектов, точечные учеты. Методы массового и индивидуального мечения птиц. Методы отлова птиц. Ловушки и другие способы отлова птиц. Изучение питания птиц (по следам, остаткам пищи, анализа содержимого желудков и зобов, анализ погадок). Методы прижизненного изучения питания.	
		Методы териологических исследований. Сбор и первичная обработка териологического материала в полевых условиях. Морфологические исследования млекопитающих. Исследования питания млекопитающих. Непосредственные наблюдения на местах кормежки. Анализ в полевых условиях содержимого желудков, защечных мешков. Регистрация суточной активности. Основные способы количественного учета разных групп и отдельных видов млекопитающих при стационарной и экспедиционной работе. Учет на маршрутах и на площадях. Методика изучения размножения, возраста и роста млекопитающих. Сбор эмбриологического материала. Изучение постэмбрионального развития. Методика изучения поведения и миграций млекопитающих.	
1.3	Спецпрактикум по физиологии	Исследование сердечно-сосудистой системы. Исследование висцеральных функций.	ЭУМК «Спецпрактику

		Исследование функций нервной системы. Исследование высшей нервной деятельности. Исследование функций сенсорных систем. Физиолого-диагностические методы	М» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203
1.4	Спецпрактикум по биохимии	Методы идентификации белковых компонентов клетки. Определение ферментативной активности. Исследование физико-химических характеристик ферментов. Основные методы и правила работы в биохимической лаборатории. Выделение и определение активности ферментов окислительного метаболизма клетки из объектов разных групп. Нуклеиновые кислоты, особенности выделения. Идентификация нуклеотидных последовательностей. Определение качественных и количественных характеристик нуклеиновых кислот. Применение электрофореза в оценке физико-химических характеристик ферментов и их молекулярных форм. Методы выделения РНК и ДНК. Основные требования в молекулярной биологии при работе с нуклеиновыми кислотами. Выделение РНК из различных организмов методом фенол-хлороформной экстракции. Качественная и количественная оценка препаратов нуклеиновых кислот. Теоретические основы ПЦР. Состав ПЦР смеси. Этапы ПЦР. Подбор праймеров. Определение картины экспрессии гена СДГ в онтогенезе кукурузы. Методом ПЦР в реальном времени.	
1.5	Спецпрактикум по генетике	Методы физико-химической биологии. Молекулярно-генетические методы. Цитогенетический мониторинг загрязнения окружающей среды. Классический генетический анализ наследования признаков. Оценка физиологических параметров исследуемых организмов. Биоэнергетика митохондрий. Цитологическая и эмбриологическая микротехника. Технологии создания библиотек фрагментов ДНК для NGS	ЭУМК «Спецпрактикум» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203
1.6	Спецпрактикум по биофизике	Спектрофотометрия в УФ- и видимой области спектра. Исследование изменений спектральных свойств биомакромолекул в интактном состоянии. Спектрофотометрия в УФ- и видимой области спектра. Оборудование, техника измерения, фотоколориметры и спектрофотометры. Закономерности поглощения света веществом. Спектральные свойства биомолекул. Оптимизация режимов работы спектрофотометров при измерении поглощения образцов. Спектральное разрешение, отношение сигнал/шум, шаг измерения, случайная и систематическая ошибка. Выполнение заданий. Решение задач. Хроматографические методы анализа. Гель-фильтрация на сефадексах. Исследование изменений гель-хроматографических свойств биомакромолекул в интактном состоянии и в условиях воздействия физико-химических факторов. Хроматографические методы анализа. Гель-фильтрация на сефадексах. Выбор и подготовка сефадекса. Набивка колонки для гель-фильтрации. Калибровка колонки, подготовка калибровочного графика. Определение молекулярной массы оксигемоглобина. Принципы выделения и очистки	ЭУМК «Спецпрактикум» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203

		белков и нуклеиновых кислот. Применение хроматографических методов для очистки макромолекул. Люминесцентные методы анализа. Структурно-функциональные модификации мембран и клеток в интактном состоянии и после воздействия физико-химических факторов. Люминесцентные методы анализа состояния биосистем. Устройство и правила работы на хемилюминометре БХЛ-06М. Определение уровня пероксидного окисления липидов в лейкоцитах после УФ-облучения с помощью метода хемилюминесценции. Определение активности антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутаза, каталаза) в лейкоцитах крови доноров после воздействия физико-химических факторов. Сущность метода флуоресцентных зондов. Атомно-силовая микроскопия. Применение в биологических исследованиях. Принцип действия атомно-силового микроскопа. Применение сканирующей атомно-силовой микроскопии в биологических исследованиях. Подготовка образцов для атомно-силовой микроскопии Основы методов динамического и электрофоретического рассеяния света. Работа с анализатором размера наночастиц методом динамического рассеяния света. Принцип устройства прибора. Определение гидродинамического радиуса интактного раствора бычьего сывороточного альбумина и после УЗ-обработки.	
1.7	Спецпрактикум по биомедицине	Оценка интенсивности свободнорадикальных процессов и активности антиоксидантной системы организма в выявлении нарушений метаболизма у млекопитающих. Применение метода хемилюминесценции для оценки интенсивности свободнорадикальных процессов в практике научных исследований и лабораторной диагностике. Определение содержания вторичных продуктов ПОЛ (малонового диальдегида) спектрофотометрическим методом. Повреждение белков при окислительном стрессе. Оценка окислительной модификации белков. Определение активности антиоксидантных ферментов спектрофотометрическим методом. Определение содержания α-токоферола – низкомолекулярного антиоксиданта липидной фазы - в биопробах. Определение содержания восстановленного глутатиона – важнейшего водорастворимого антиоксиданта - в биологических образцах. Определение содержания цитрата – низкомолекулярного антиоксиданта водной фазы - в тканях крыс. Определение активности ферментов, участвующих в метаболизме цитрата - цитратсинтазы и аконитатгидратазы - в тканях крыс. Некоторые биохимические методы диагностики патологий. Определение концентрации адреналина в сыворотке крови. Методы определения и классификации витаминов. Колориметрический метод определения содержания аскорбиновой кислоты в плазме. Ферменты в клинической лабораторной	ЭУМК «Спецпрактикум» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203

	диагностике. Методы исследования. Определение активности ферментов унифицированными методами: АлАТ, АсАТ, щелочная фосфатаза, амилаза крови и мочи. Исследование белкового обмена. Определение мочевины, креатинина, мочевой кислоты, тимоловой пробы. Свертывающая система крови. Исследование липидного и минерального обмена. Исследование мочи: определение белка, глюкозы, кетоновых тел, желчных пигментов. Микроскопия осадка мочи в норме и при патологии. Исследование мокроты. Копрологическое исследование. Клиническая гематология. Исследование на общий анализ крови. Морфология клеток крови. Микроскопия гемограмм в норме.
	Методы медицинской микробиологии. Приготовление, окраска и микроскопическое исследование препаратов микроорганизмов. Питательные среды. Техника посева на жидкие и плотные питательные среды. Культивирование микроорганизмов. Чистые культуры. Идентификация микроорганизмов-возбудителей заболеваний. Санитарно-микробиологическое исследование объектов окружающей среды (вода, воздух, почва, руки, смывы с посуды, рабочего места, инструментов и др.). Оценка антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных заболеваний. Асептика, антисептика. Молекулярно-генетические и иммунологические методы в диагностике инфекционных заболеваний.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Спецпрактикум по ботанике			54	18	72
2	Спецпрактикум по зоологии			48	24	72
3	Спецпрактикум по физиологии			50	22	72
4	Спецпрактикум по биохимии			50	22	72
5	Спецпрактикум по генетике			52	20	72
6	Спецпрактикум по биофизике			48	24	72
7	Спецпрактикум по биомедицине			48	24	72
	Итого:			350	154	504

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лабораторного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой

учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий.

На лабораторных занятиях студенты в группе или индивидуально выполняют учебно-исследовательскую работу. Результаты учебно-исследовательской работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента. В конце занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе. В случаях пропуска занятия по каким-либо причинам студент обязан самостоятельно выполнить соответствующее задание под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК-5.1, ОПК-5.2).

Текущая аттестация по дисциплине проводится по каждому разделу. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущих аттестаций, проверка знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств.

Текущая аттестация обязательна, ее результаты оцениваются в балльной системе и являются решающими при промежуточной аттестации, которая проходит в форме зачета.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха при необходимости допускается присутствие на практических занятиях ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости допускается присутствие ассистента на практических занятиях. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях.

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии. При необходимости промежуточная аттестация может быть реализована дистанционно.

В учебном процессе бакалавров используются следующие формы работы:

В учебном процессе обучающихся используются следующие формы работы:

- проведение лабораторных занятий, в том числе с использованием internet – ресурсов, элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
- выполнение реферативных работ (с использованием как научной и учебной литературы);
- выполнение самостоятельных заданий;
- текущий контроль, осуществляемый в основном на лабораторных занятиях (устный опрос, проверка исполнения самостоятельных заданий. Например, доклад по выбранной теме).

Работа с рекомендуемой литературой. При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно чтение сопровождать записями, выписками и составлением плана прочитанного материала. В процессе изучения материала источника и составления записей следует применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта прочитанного материала. Это делает записи легко воспринимаемыми и удобными для работы. Полезно составление иконотеки по изучаемым группам растений и грибов. Неоднократное обращение к пройденному материалу, в <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203>, является наиболее рациональной формой закрепления знаний.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Лемеза Н.А. Практикум по основам ботаники. Водоросли и грибы / Н.А. Лемеза. – 2017. – 255 ч. – URL.: https://e.lanbook.com/book/97301?category_pk=7799#book_name
2	Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы : [учебник для студентов, обучающихся по направлению 020200 - "Биология" и специальности 020204 - "Ботаника"] / Л.Г. Переведенцева. - Изд. 2-е , испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. – 271 с. – URL.: https://e.lanbook.com/book/3817
3	Цвелёв Н. Н. Злаки России / Н.Н. Цвелёв, Н.С. Пробатова. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2019. — 646
4	Голуб В. Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В. Б. Голуб, М. Н. Цуриков, А. А. Прокин. - 2-е изд. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. - 358 с.
5	Догель В.А. Зоология беспозвоночных: [учебник для студ. биол. специальностей ун-тов] / В.А. Догель ; под ред. Ю.И. Полянского. — Изд. 8-е. — Москва : ЛЕНАНД, 2015. — 605 с.
6	Нумеров А.Д. Полевые исследования наземных позвоночных: учеб. пособие; / А.Д. Нумеров, А.С. Климов, Е.И. Труфанова – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. – 301 с.
7	Учебная полевая практика по зоологии / В. Б. Голуб, А. Д. Нумеров, Е. В. Аксененко [и др.] ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2023. – 312 с.
8	Биофизика: учебник для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. – М.: Деловая книга: Академический проект, 2009. – 294 с.
9	Артюхов В.Г. Молекулярная биофизика: механизмы протекания и регуляции внутриклеточных процессов: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, О.В. Башарина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. – 220 с.
10	Практикум по биофизике / В.Г. Артюхов [и др.]; под общ. ред. В.Г. Артюхова ; Воронежский государственный университет. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 314 с.
11	Артюхов В.Г. Поиск, систематизация, обработка и анализ информации в биофизических и биологических исследованиях : учеб. пособие / В.Г. Артюхов, Е.А. Калаева, М.Г. Холявка ; Воронежский государственный университет. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. - 125 с.
12	Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / пер. с англ. — 3-е изд., электрон.— (Методы в биологии) / К. Уилсон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/372711/reading
13	Большой практикум по биохимии : учебно-методическое пособие для вузов : / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: О.А. Сафонова, А.В. Макеева, Т.Н. Попова. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. — 107 с. : - http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-102.pdf .
14	Лабораторный практикум по биохимии для студентов медико-биологического факультета : учебное пособие : в 2 частях / А. А. Садыкова, Е. А. Степовая, Е. В. Шахристова [и др.]. —

	Томск : СибГМУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276296 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15	Клиническая лабораторная диагностика: сборник ситуационных задач : учебное пособие для вузов / Е. Г. Бутолин, В. Г. Иванов, М. В. Терещенко, В. В. Максимова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-507-47649-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/401987 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16	Лелевич, С. В. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие для вузов / С. В. Лелевич, В. В. Воробьев, Т. Н. Гриневич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-47573-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/392396 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
17	Методы оценки оксидативного статуса / Попова Т.Н., Матасова Л.В., Семенихина А.В., Рахманова Т.И., Сафонова О.А., Макеева А.В. – Воронеж, 2009. – 62с.
18	Свободнорадикальные процессы в биосистемах / Т.Н. Попова [и др.]. – Старый Оскол: ИПК Кириллица, 2008. – 192 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Ботаника: Курс альгологии и микологии [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. Ю.Т. Дьякова - М.: Издательство Московского государственного университета, 2007. – 559 с. - (Классический университетский учебник). - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211053366.html
2	Мамонтова З. А. Гербаризация растений с сохранением их естественной окраски и формы : Пособие для учащихся / З.А. Мамонтова. — М. : Просвещение, 1965. — 31 с.
3	Скворцов А. К. Гербарий. Пособие по методике и технике / А.К. Скворцов ; АН СССР, Главный ботанический сад. — М. : Наука, 1977. — 199 с.
4	Кирпичников М. Э. Русско-латинский словарь для ботаников / М.Э. Кирпичников, Н.Н. Забинкова ; Акад. наук СССР, Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова ; ред. Я.М. Боровский. — Л. : Наука, 1977. — 854 с.
5	Купчинаус Н. Э.. Введение в латинский язык и биологическую терминологию : учеб. пособие / Н. Э. Купчинаус, Н. Е. Зубцовский ; Удмуртский гос. ун-т. Биолого-химический фак. — 2-е изд., испр. и доп. — Ижевск : Удмуртский университет, 2001. — 198 с.
6	Прохоров В. П. Ботаническая латынь : [учеб. для студентов вузов, обучающихся по биологическим и педагогическим специальностям] / В. П. Прохоров. — М. : Academia, 2004. — 271с.
7	Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев ; под ред. Р.В. Камелина. — 3-е изд. испр. и доп. — СПб. : СпецЛит, 2008. — 686 с.
8	Гарибова Л.В. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов : учебное пособие / Л.В. Гарибова, С.Н. Лекомцева. — М. : КМК, 2005. — 220 с.
9	Дьяков Ю.Т. Введение в альгологию и микологию / Ю.Е. Дьяков. - М., 2000. - 192 с.
10	Мюллер Э. Микология / Э.Мюллер, В. Лёффлер. - М., 1995. - 343 с
11	Билай В.И. Основы общей микологии / В.И. Билай. - Киев, 1989. - 392с.
12	Грибы / под ред. М.В.Горленко.- 2-е изд., перераб. - М., 1991. - 475 с. - (Мир растений; т.2).
13	Вехов В. Н. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. (Вегетативные органы) / В.Н. Вехов, Л.И. Лотова, В.Р. Филин ; Под ред. А.Н. Сладкова. — М. : Изд-во Московского ун-та, 1980. — 192 с.
14	Лотова Л. И.. Словарь фитоанатомических терминов : учеб. пособие / Л.И. Лотова, М.В. Нилова, А.И. Рудько ; науч. ред. А.К. Тимонин. — М. : ЛКИ, 2007. — 109 с.
15	Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: Цветок / Ал.А. Федоров, З.Т. Артюшенко ; АН СССР, Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова; Фот. М.Б. Журманова. — Л. : Наука : Ленингр. отд-ние, 1975. — 350 с.
16	Миркин Б.М. Современная наука о растительности : учеб. для студентов вузов / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. — М. : Логос, 2000. — 262 с.
17	Биогеография с основами экологии : учеб. для студетов вузов, обуч. по геогр. и экол. специальностям / А. Г. Воронов [и др.] — 4-е изд. — М. : Изд-во Моск. ун-та ; Высш. шк., 2002. — 390 с.
18	Ценопопуляции растений : (Очерки популяционной биологии) / Отв. ред. Т.И. Серебрякова, Т.Г. Соколова. — М. : Наука, 1988. — 183 с.
19	Камышев Н.С. Растительный покров Воронежской области и его охрана/ Н.С.Камышев, К.Ф.Хмелев, - Издательство Воронежского университета. Воронеж, 1976. - 184 с.
20	Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)/ С.К.Черепанов. — СПб.: Мир и семья -95, 1995. — 990 с.

21	Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России : учебное пособие для биол. фак. ун-тов, пед. и с.-х. вузов / П.Ф. Маевский .— 11-е испр. и доп. изд. — Москва : КМК, 2014 .— 635 с. : ил.
22	Определитель высших растений полосы европейской части России / И. А. Губанов [и др.]. — 2-е изд. — М.: Аргус, 1995. — 558 с.
23	Иллюстрированный определитель растений Средней России / И. А. Губанов [и др.]. — М., 2002. — Т. 1: Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). — 526 с.
24	Иллюстрированный определитель растений Средней России / И. А. Губанов [и др.]. — М., Товарищество научных изданий КМК, 2003. — Т 2: Поскрытосеменные (двудольные раздельнолепестные). — 526 с.
25	Флора Европейской части СССР. — Л., 1974 -1994. - Т. 1-8.
26	Конспект флоры Восточной Европы. Т. 1 / Под ред. Н.Н. Цвелева. — М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. — 630 с.
27	Лотова Л. И.. Словарь фитоанатомических терминов : учебное пособие / Л.И. Лотова, М.В. Нилова, А.И. Рудько ; науч. ред. А.К. Тимонин .— М. : ЛКИ, 2007 .— 109 с.
28	Купчинаус Н. Э.. Введение в латинский язык и биологическую терминологию : Учебное пособие / Н. Э. Купчинаус, Н. Е. Зубцовский ; Удмуртский гос. ун-т. Биолого-химический фак. — 2-е изд., испр. и доп. — Ижевск : Удмуртский университет, 2001 .— 198 с
29	Чепик Ф.А. Этимология латинских названий растений : учебное пособие по ботанике и дендрологии для студентов специальности 31.12 / Ф. А. Чепик, В. С. Подгорков ; Ленингр. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова .— Л. : ЛТА, 1990 .— 70 с.
30	Прохоров В. П. Ботаническая латынь : [учебник для студентов вузов, обучающихся по биологическим и педагогическим специальностям] / В. П. Прохоров .— М. : Academia, 2004 .— 271с.
31	Кирпичников М. Э. Русско-латинский словарь для ботаников / М.Э. Кирпичников, Н.Н. Забинкова ; Акад. наук СССР, Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова ; ред. Я.М. Боровский .— Л. : Наука, 1977 .— 854 с.
32	Горностаев Г.Н. Латинские названия животных и растений : Учебное пособие / Г.Н. Горностаев, Н.Н. Забинкова, Н.Н. Каден .— М. : Изд-во Московского ун-та, 1974 .— 146с.
33	Скворцов А. К. Гербарий. Пособие по методике и технике / А.К. Скворцов ; АН СССР, Главный ботанический сад .— М. : Наука , 1977 .— 199 с.
34	Иванова Е. В. Руководство по сбору, сушке и хранению растений. (Гербарий) / Е.В. Иванова ; Центральный ботанический сад АН БССР .— Минск : Наука и техника, 1969 .— 79 с.
35	Мамонтова З. А. Гербаризация растений с сохранением их естественной окраски и формы : Пособие для учащихся / З.А. Мамонтова .— М. : Просвещение, 1965 .— 31 с.
36	Наумова Л. Г. Введение в фитоценологию / Л. Г. Наумов. — 2017. — 125 С. — URL.: https://e.lanbook.com/book/99951?category_pk=7799#authors
37	Наумова Л. Г. Синэкология растений / Л. Г. Наумова. — 2016. — 92 с. — URL.: https://e.lanbook.com/book/90966?category_pk=7799#book_name
38	Вержущий Б.Н. Щадящий метод изучения трофического спектра рептилии /Б.Н. Вержущий, В.Е. Журавлев // Вопросы герпетологии. - Ленинград: Наука, 1977. - С. 58-59.
39	Вержущий Б.П. Метод бескровного изучения специфики рациона птиц-энтомофагов /Б.Н. Вержущий // Миграции и экология птиц Сибири. – Якутск: 1979. – С. 125-127.
40	Водолажская Т.И. Определитель птичьих гнезд /Т.И. Водолажская. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996. – 159 с.
41	Голуб В.Б., Колесова Д.А., Шуровенков Ю.Б. и др. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение. – Воронеж: изд-во ВГУ, 1980. – 228 с.
42	Гудина А.Н. Методы учета гнездящихся птиц. Картирование территорий /А.Н. Гудина. - Запорожье: Дикое Поле, 1999. - 242 с.
43	Гудков В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник-определитель /В.М. Гудков. – Москва: Вече, 2007. – 582 с.
44	Данилов Н.Н. Учебная летняя практика по ихтиологии и гидробиологии: Учебно-методическое пособие / Н.Н. Данилов, Р.К. Зиганшина. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1982. – 87 с.
45	Животова Е. Н. Мониторинг зоопланктоценозов Воронежского водохранилища / Е. Н. Животова // Гидробиологические исследования водоемов среднерусской лесостепи. - Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2002. - Т. 1. - С. 236-265.
46	Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области / авт. и сост.: О.П. Негробов [и др.] ; Воронеж. гос. ун-т [и др.]; под ред. О.П. Негробова. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т : ЭкоДон, 2005. – 825 с.
47	Карташев Н.Н. Систематика птиц / Н.Н. Карташев. – Москва: Высш. шк., 1974. – 367с.
48	Кириченко, А.Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун / А.Н. Кириченко; АН СССР, Зоологический ин-т. – Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1957. – 122 с.

49	Клевезаль Г.А. Определение возраста млекопитающих /Г.А. Клевезаль, С.Е. Клейненберг. - Москва: Наука, 1967. - 137 с.
50	Кольцевание в изучении миграций птиц фауны СССР /под ред. В.Д. Ильичева, С.Г. Приклонского. - Москва: Наука, 1976. - 246 с.
51	Костин Ю.В. О методике ооморфологических исследований и унификации описаний оологических материалов /Ю.В. Костин // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс, 1977. - С. 14-22.
52	Лукин Е.И. Пиявки пресных и солоноватых водоемов / Е.И. Лукин // Фауна СССР. Пиявки. Т. 1. – Ленинград: Наука, 1976. – 484 с.
53	Мазей Ю.А. Пресноводные раковинные амёбы / Ю.А Мазей, А.Н Цыганов. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 300 с.
54	Методика гельминтологических исследований позвоночных животных: учеб.-метод. пособие / Б.В. Ромашов и др. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – 35 с.
55	Методические рекомендации по сбору и анализу погадок птиц, преимущественно хищных, с эпизоотологическими целями /М.Н. Шилов [и др.]. - Саратов, 1983. - 20 с.
56	Носков Г.А. Ловля и содержание птиц /Г.А. Носков, Т.А. Рымкевич, О.П. Смирнов. - Ленинград: ЛГУ, 1984. - 280 с.
57	Нумеров А.Д. Методические указания по изучению птиц-дуплогнездников (искусственные гнездовья) /А.Д. Нумеров, О.Г. Киселев. - Воронеж: ВГУ, 1991. - 27 с.
58	Определение пола и возраста воробьиных птиц фауны СССР: справочник / Н.В. Виноградова, В.Р. Дольник, В.Д.Ефремов, В.А. Паевский. - Москва: Наука, - 1976. - 192 с.
59	Потапов Е.Р. Использование погадок для изучения питания хищных птиц /Е.Р. Потапов // Методы изучения и охраны хищных птиц (методические рекомендации). - Москва, 1990. - С. 103-118.
60	Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин; под ред. П.А. Дрягина и В.В. Покровского. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
61	Практикум по диагностике инвазионных болезней животных / Под ред. М.Ш. Акбаева. – Москва: Колос, 1994. – 255 с.
62	Фурсов В.Н. Как изучать насекомых-энтомофагов: (методы выведения паразитических перепончатокрылых насекомых) / В.Н. Фурсов; Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАНУ; Украинское энтомологическое о-во; Нац. эколого-натуралистический центр. – Киев: Логос, 2003. – 71 с.
63	Фурсов В.Н. Как собирать насекомых-энтомофагов: (сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых) / В.Н. Фурсов ; Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАНУ; Украин. энтомологическое о-во; Нац. эколого-натуралистический центр. – Киев: Логос, 2003. – 67 с.
64	Целлариус А.Ю. Изучение питания ящериц по экскрементам /А.Ю. Целлариус // Вопросы герпетологии. - Ленинград: Наука, 1977. - С. 219-220.
65	Чертопруд М.В. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 219 с.
66	Шварц С.С. Методы морфологических индикаторов в экологии наземных позвоночных /С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринский. - Свердловск, 1969. - 384 с.
67	Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне / В.И. Щеголев // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс, 1977. - С. 95-102.
68	Барышева, Е. Биохимия крови: лабораторный практикум / Е. Барышева, К. Бурова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 141 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259195
69	Артюхов В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия: учеб.пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 156 с.
70	Аналитическая хроматография / К.И. Сакодынский [и др.]. – М.: Химия, 1993. – 464 с.
71	Артюхов В.Г. Гемопротеиды: закономерности фотохимических превращений в условиях различного микроокружения / В.Г. Артюхов. – Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 1995. – 280 с.
72	Владимиров Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов / Ю.А. Владимиров, А.Я. Потапенко. – М.: Высш. шк., 1989. – 199 с.
73	Владимиров Ю.А. Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран / Ю.А. Владимиров, Г.Е. Добрецов. – М.: Наука, 1980. – 320 с.
74	Геннис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции / Р. Геннис. – М.: Мир, 1997. – 622 с.

75	Детерман Г. Гель-хроматография / Г. Детерман. – М.: Мир, 1970. – 248 с.
76	Добрецов Г.Е. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов / Г.Е. Добрецов. – М.: Наука, 1989. – 277 с.
77	Жеребцов Н.А. Биохимия: учеб. / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. - Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 2002. - 696 с.
78	Иржак Л. И. Гемоглобины и их свойства / Л.И. Иржак. - М.: Наука, 1975. – 240 с.
79	Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных / А.П. Кулаичев. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 512 с.
80	Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 254-305.
81	Маурер Г. Диск-электрофорез / Г. Маурер. –М.: Мир, 1971. - 247 с.
82	Олигомерные белки: структурно-функциональные модификации и роль субъединичных контактов / В.Г. Артюхов [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 1997. – 264 с.
83	Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот / Л.А. Остерман. – М.: Наука, 1985. – 536 с.
84	Епринцев А.Т. Идентификация и исследование экспрессии генов: учеб.-метод. пособие для вузов / А.Т.Епринцев, В.Н.Попов, Д.Н.Федорин, - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. - 62 с.
85	Келети Т. Основы ферментативной кинетики / Т. Келети. - М. : Мир, 1990.
86	Херрингтон С. Молекулярная клиническая диагностика. Методы / С. Херрингтон, Дж. Макги. - М. : Мир, 1999.
87	Епринцев А.Т. Идентификация и исследование экспрессии генов: учеб.-метод. пособие для вузов / А.Т. Епринцев, В.Н. Попов, Д.Н. Федорин, - Воронеж:ИПЦ ВГУ, 2008 -62с.
88	Епринцев А.Т. Очистка ферментов и методы исследования их каталитических свойств: : учеб.-метод. пособие для вузов / А.Т. Епринцев, М.А. Климова, - Воронеж:ИПЦ ВГУ, 2008 -24с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru - ЗНБ ВГУ
2	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») https://www.studentlibrary.ru/
3	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/
4	www.molbiol.ru – Классическая и молекулярная биология.
5	www.pubmed.com - National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine.
6	«SpringerNature». Доступ из сети ВГУ: https://link.springer.com/
7	Электронный учебно-методический курс «Спецпрактикум (4 семестр)» - URL: https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=6733
8	Электронный учебно-методический курс «Спецпрактикум» – URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6203
9	International Plant Name Index (IPNI). – URL: https://www.ipni.org/
10	Plants of the World Online. – URL: https://powo.science.kew.org/
11	Гербарий имени профессора Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета (VOR). URL: http://herbarium.bio.vsu.ru/
12	Catalogue of life. – URL: https://www.catalogueoflife.org/
13	СерEGIN А. П. (ред.) Цифровой гербарий МГУ: Электронный ресурс. – М.: МГУ, 2024. – Режим доступа: https://plant.depo.msu.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Мелькумов Г. М. Биологическое многообразие, строение и экологические особенности водорослей и грибов : учебное пособие / Г. М. Мелькумов. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017. – 92 с.
2	Учебная практика по биоразнообразию: водоросли, грибы, лишайники, высшие растения : учеб. пособие для вузов / сост.: В.А. Агафонов, Е.В. Авдеева, А.А. Афанасьев, Г.И. Барабаш, Г.М. Камаева, А.И. Кирик, В.В. Негроров, Л.Н. Скользнев, О.Н. Щепилова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. – 91 с.
3	Мелькумов Г.М. Микологические исследования: от теории к практике : учебное пособие / Г. М. Мелькумов. – Воронеж: Издательский Дом ВГУ, 2023. – 75 с.
4	Агафонов В. А. Определитель злаков (Gramineae juss., Poaceae Barnh.) : учебно-методическое пособие / В.А. Агафонов; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. – 64 с.
5	Голуб В. Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В. Б. Голуб, М. Н. Цуриков, А. А. Прокин. - 2-е изд. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. - 358 с.

6	Нумеров А.Д. Полевые исследования наземных позвоночных: учеб. пособие; / А.Д. Нумеров, А.С. Климов, Е.И. Труфанова – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. – 301 с.
7	Учебная полевая практика по зоологии / В. Б. Голуб, А. Д. Нумеров, Е. В. Аксененко [и др.] ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2023. – 312 с.
8	Электронная библиотека кафедры зоологии и паразитологии ВГУ http://www.bio.vsu.ru/zoop/work_books.html
9	Артюхов В.Г. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами: учеб.пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. - Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 2000. – 296 с.
10	Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем / В.Г. Артюхов, О.В. Путинцева. – Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 1996. – 240 с.
11	Башарина О.В. Спектральные и хроматографические методы анализа: учеб. материалы к Большому практикуму «Физико-химические методы в биологии» / О.В. Башарина, В.Г. Артюхов. – Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 2006. – 67 с.
12	Практикум по биофизике / В.Г. Артюхов [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 2001. – 224 с.
13	Практикум по иммунологии: учеб. пособие / Под ред. И.А. Кондратьевой, В.Д. Самуилова. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 224 с.
14	Путинцева О.В. Электрофоретические методы анализа биосистем: учеб.-метод. пособие к большому практикуму «Физико-химические методы в биологии» / О.В. Путинцева, В.Г. Артюхов. – Воронеж: Изд-во Воронеж.гос. ун-та, 2006. – 51 с.
15	Епринцев, Александр Трофимович. Методы гибридизации нуклеиновых кислот и белков : учебно-методическое пособие для вузов / А.Т. Епринцев, Д.Н. Федорин, О.С. Федорина .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— 32 с.
16	Селиванова, Наталья Владимировна. Биохимические методы исследования ферментов гликолизатного цикла и ЦТК : учебно-методическое пособие для вузов (практикум) / Н.В. Селиванова, Д.Н. Федорин, А.Т. Епринцев .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— 40 с.
17	Федорин, Дмитрий Николаевич. Молекулярные аспекты биоинженерии : учебное пособие / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017 .— 212 с. — Тираж 100. 13,3 п.л
18	Федорин, Дмитрий Николаевич. Ферменты: структура, свойства, классификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 . <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-22.pdf >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Учебная дисциплина реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

1. ЗНБ ВГУ www.lib.vsu.ru
2. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
4. Электронный образовательный портал Moodle.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория: Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шприцы, капилляры, центрифуги разных классов, спектрофотометры, биохемилюминесцентный анализатор, анализаторы нуклеиновых кислот, холодильник-морозильник, кельвинатор SANYO, вытяжной шкаф, приборы для вертикального и горизонтального электрофореза, источник питания для электрофореза «Эльф-8», весы, шейкер, гомогенизатор, рН-метр Анион 4100; микроскопы (Биомед, Биомед 1, Микмед-1, Микромед Р-1, МБС, БМ-51-2), гербарий и демонстрационный материал, инструментарий, ноутбук, проектор, экран для проектора на треноге; микроскопы бинокулярные, стерео-МС-1 (8 шт.), МС-1.в2 (2 шт.), микроскопы монокулярные, учебные (10 шт.), учебная коллекция (сухие и влажные препараты беспозвоночных животных, постоянные микропрепараты в канадском бальзаме), инструментарий, телевизор Supra STV-LC42T410FL, ноутбук, проектор, экран для проектора;

электрокардиограф ЭК1Т-07 Аксион, пульсоксиметр ЭЛОКС-01, спирометр СП-01, спирометр Спиро-спектр, тонометры ИАД-01 Аджур, термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ, ФЭК КФК-2, микроскопы БИОМЕД-2 монокулярные, электростимуляторы ЭСЛ-02, кимограф, водяная баня, центрифуга лабораторная СМ-12, центрифуга гематокритная СМ-70, центрифуга С-2204, симуляционная он-лайн система отработки навыков ЭКГ, цифровой манекен аускультации сердца и легких
WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition, Веб-браузер Google Chrome, Веб-браузер Mozilla Firefox

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1а, ауд. 199;

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1, ауд. 184, 369, 375, 377, 275, 277, 71, 61

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Спецпрактикум по ботанике	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделу Практическое задание
2.	Спецпрактикум по зоологии	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделу Практическое задание
3.	Спецпрактикум по физиологии	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделу Практическое задание
4.	Спецпрактикум по биохимии	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделу Практическое задание
5.	Спецпрактикум по генетике	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделу Практическое задание
6.	Спецпрактикум по биофизике	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделу Практическое задание
7.	Спецпрактикум по биомедицине	ПК-2 ПК-3	ПК-2.2 ПК-3.2	Вопросы к разделу Практическое задание
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов Практическое задание

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется следующим образом: устный опрос по вопросам, выполнение практико-ориентированных заданий, оформление и защита лабораторных работ, защита рефератов.

Вопросы к устному опросу:

1. Назовите условия, необходимые для поглощения света.
2. Какие законы и правила лежат в основе фотохимического действия оптического излучения на биомолекулы?
3. Что такое оптическая плотность, светопропускание, светопоглощение растворов? В каких единицах они измеряются? Какова связь между этими величинами?
4. Закон Бугера-Ламберта-Бэра, условия его выполнения, причины отклонения от закона.
5. Дайте определение спектра поглощения вещества. Какими параметрами он характеризуется?
6. Какую информацию можно получить при анализе электронных спектров поглощения биологических соединений?
7. Хромофоры биологических молекул.

8. Спектральные свойства наиболее важных биомолекул (аминокислот, простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, липидов, хлорофилла). Какими переходами обусловлены максимумы спектров поглощения указанных веществ?
9. Назовите спектральные приборы, используемые для работы в УФ- и видимой областях спектра.
10. В чем состоит основной принцип хроматографического разделения веществ?
11. По каким принципам можно классифицировать хроматографические методы? Виды хроматографии.
12. На чем основано разделение веществ в гель-проникающей хроматографии?
13. Основные типы носителей для гель-хроматографии.
14. Коэффициент распределения в гель-хроматографии. Как зависит скорость перемещения зоны хроматографируемого вещества от коэффициента распределения?
15. Области применения гель-хроматографии.
16. Правила подготовки сефадекса и набивки хроматографической колонки.
17. Как с помощью метода гель-хроматографии определить молекулярную массу белка? Почему при этом говорят о кажущейся молекулярной массе?
18. Теоретические основы люминесценции. Виды люминесценции.
19. Что собой представляет хемилюминесценция? Опишите молекулярный механизм хемилюминесценции.
20. Какие реакции обуславливают собственное свечение тканей?
21. Почему свечение биообъектов характеризуется очень низкой интенсивностью? Для чего используют активаторы хемилюминесценции?
22. Что собой представляют химические и физические активаторы люминесценции? Приведите примеры.
23. Метод люминесцентных зондов.
24. Принцип действия атомно-силового микроскопа.
25. Применение сканирующей атомно-силовой микроскопии в биологических исследованиях.
26. Подготовка образцов для атомно-силовой микроскопии.
27. Что представляют собой активные формы кислорода?
28. Механизмы образования активных форм кислорода в биосистемах и их биологическая роль.
29. Методы обнаружения активных форм кислорода в биосистемах
30. Сущность процесса пероксидного окисления липидов, его физиологическая и патологическая роль в клетке и организме.
31. Механизмы утилизации активных форм кислорода и свободнорадикальных продуктов пероксидного окисления липидов в организме.
32. Какие соединения относят к антиоксидантам? Каковы механизмы их биологического действия и области применения?
33. Принцип определения активности сукцинатадегидрогеназы.
34. Определение белка по Лоури.
35. Особенности выделения ферментативных препаратов из растительных и животных тканей.
36. Методы фракционирования белков.
37. Универсальное проявление белков.
38. Изоплотностное центрифугирование.
39. Дифференциальное центрифугирование.
40. Хроматографические методы.
41. Электрофорез белков.
42. Специфическое окрашивание геля на активность МДГ.
43. Специфическое окрашивание геля на активность ИЦЛ.
44. Принцип определения активности дегидрогеназ.
45. Определение K_m , максимальной скорости ферментативной реакции графическим путем.
46. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.
47. Влияние pH на скорость ферментативной реакции.
48. Определение типа и константы ингибирования графическим методом.
49. Каскад ферментативных реакций и их роль в метаболизме клетки.

50. Способы определения молекулярной массы белков.
51. Методы определения субъединичного строения белков.
52. Определение молекулярных масс белков и отдельных субъединиц.
53. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен.
54. Влияние концентрации фермента на скорость ферментативной реакции.
55. Основы ионообменной хроматографии.
56. Основные принципы работы с нуклеиновыми кислотами.
57. Способы выделения НК из тканей различных организмов.
58. Электрофорез НК в агарозном геле.
59. Спектрофотометрическое определение количества и чистоты препаратов НК.
60. Обратная транскрипция.
61. Полимеразная цепная реакция.
62. Критерии подбора праймеров.
63. Применение ПЦР.
64. ПЦР в реальном времени. Типы.
65. Преимущества метода ПЦР-РВ. Перспективы применения.

Примерные тестовые задания

Закон Бугера–Ламберта–Бера определяет зависимость

1. абсорбции от концентрации вещества в растворе, коэффициента молярной экстинкции и толщины поглощающего слоя
2. абсорбции от коэффициента молярной экстинкции и толщины поглощающего слоя
3. концентрации вещества в растворе от коэффициента молярной экстинкции и толщины поглощающего слоя
4. концентрации вещества в растворе от толщины поглощающего слоя

Коэффициент экстинкции характеризует способность молекул вещества:

1. поглощать свет определенной длины волны
2. испускать свет определенной длины волны
3. диссоциировать при воздействии света
4. отражать свет определенной длины волны

Спектрофотометрический анализ основан на использовании:

- A. Спектров поглощения
- B. Спектров испускания
- C. Спектров отражения
- D. Измерении угла преломления

Калибровочная кривая отражает зависимость между экстинкцией и:

- A. Концентрацией вещества
- B. Величиной рассеяния световой энергии
- C. Растворимостью
- D. Излучением

Абсорбционной спектроскопией называется метод анализа, в котором используются

- спектры поглощения
спектры испускания
спектры отражения
угол преломления

Монохроматичность излучения в спектрофотометрах обеспечивается использованием:
водородной лампы
светодиода

дифракционной решетки или кварцевой призмы

светофильтра

Качественное определение белка в моче проводят следующим методом:

Проба с сульфосалициловой кислотой

Пирогаллоловый метод

Биуретовый метод

Метод Брандберга –Робертса-Стольникова

Кетоновые тела в моче:

В норме отсутствуют

Появляются при диабете 1 типа

Ацетон и ацетоуксусная кислота

Все утверждения верные

Для изучения первичной структуры белка применяется метод:

1. секвенирования;
2. рентгеноструктурного анализа;
3. определение коэффициента поступательного трения;
4. определение характеристической вязкости.

Ответ: 1

Какой заряд имеет белок в ИЭТ?

1. положительный;
2. отрицательный;
3. электрически нейтрален;
4. любой.

Ответ:3

Какой метод можно применить для фракционирования белков?

1. кристаллизацию;
2. осаждение кислотами и щелочами;
3. электрофорез;
4. высаливание.

Ответ:4

О чём позволяет судить биуретовая реакция:

1. о наличии белков в биологической жидкости;
2. о первичной структуре белка;
3. о наличии аминокислот в белке;
4. о функциях белков.

Ответ:1

Б1.В.02 Региональная флора, микобиота и мониторинг их состояния

1. Количественные учеты проводят при изучении:

- А) растительных организмов
- Б) лишайников
- В) грибных организмов
- Г) все варианты верны

Правильный ответ: г

2. Как проводят оценку численности особей вида в сообществе?

- А) на пробных площадках
- Б) на линейных трансектах
- В) на профилях
- Г) все варианты верны

Правильный ответ: г

3. Методы геоботанических исследований включают в себя:
- А) закладку и описание пробных площадей и учетных площадок
 - Б) морфологическое описание растений
 - В) учёт абсолютной численности особей
 - Г) все перечисленное.

Правильный ответ: а

4. При морфологическом описании растения не учитываются:

- А) строение корневой системы
- Б) продолжительность жизни
- В) плотность популяции
- Г) учитывают все перечисленное.

Правильный ответ: в

5. К методам световой микроскопии не относится:

- А) фазово-контрастная микроскопия
- Б) флуоресцентная микроскопия
- В) поляризационная микроскопия
- Г) электронная микроскопия

Правильный ответ: г

6. Шкалу оценки обилия видов растений в сообществе разработал:

- А) О. Друде
- Б) Ж. Браун-Бланке
- В) Л. Г. Раменский
- Г) все названные ученые

Правильный ответ: г

7. Фенологическая фаза это:

- А) морфологически отличный этап в сезонном развитии живого организма
- Б) промежуток времени между датами наступления 2-х сезонных явлений
- В) календарная дата наступления сезонного явления в данном географическом пункте
- Г) все перечисленные варианты

Правильный ответ: а

8. Явление фотопериодизма у растений это:

- А) внешний суточный ритм, обусловленный сменой дня и ночи;
- Б) реакция организма на интенсивность освещения;
- В) реакция организма на сезонные изменения длины дня и ночи.
- Г) все перечисленные варианты

Правильный ответ: в

9. Флористической, ботанико-географической достопримечательностью какого лесного массива является обитающая на его территории популяция реликтового южно-лесного, субсредиземноморского вида вздутосемянника корнубийского (*Physospermum cornubiense*), который характерен для лесов и известняковых склонов Причерноморья, Крыма, Кавказа и Малой Азии?

- А. Усманский бор
- Б. Теллермановский лес
- В. Шипов лес
- Г. Хреновской бор

Правильный ответ: В

Критерии оценки тестового задания:

85-100 баллов - отлично, 70-84 баллов - хорошо, 55-69 баллов - удовлетворительно, 0-54 баллов - неудовлетворительно.

Критерии оценивания реферативных работ

Критерии оценивания реферативных работ	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
В ходе защиты реферативной работы ответы студента не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
В ходе защиты реферативной работы ответы студента не соответствует любым четырем (пяти) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
В ходе защиты реферативной работы ответы студента не соответствует любым шести (семи) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при ответе на вопросы.	–	<i>Незачтено</i>

Критерии оценивания ситуационных задач

Критерии оценки:

«Отлично» – ответ верен, научно аргументирован, со ссылками на пройденные темы.

«Хорошо» – ответ верен, научно аргументирован, но без ссылок на пройденные темы.

«Удовлетворительно» – ответ верен, но не аргументирован научно, либо ответ неверен, но представлена попытка обосновать его с альтернативных научных позиций, пройденных в курсе.

«Неудовлетворительно» – ответ неверен и не аргументирован научно.

Примеры практических заданий

1. Опишите правила оформления и инсерации гербарных образцов.

Правильный ответ: После сушки растение монтируется на плотный лист формата А3. Для закрепления образца используются или тонкие полоски бумаги или клеевой пистолет, так же можно пришить растение.

В правом нижнем угле приклеивается гербарная этикетка, которая должна содержать данные: названия растения на латыни, где, когда и кем собран и определен образец. Для каждого образца как правило создается индивидуальный конверт.

Гербарные образцы обычно раскладываются по систематическому принципу: семейство, род, вид. Для каталогизации выбирается наиболее удобная система: алфавит, нумерация (например, система Энглера), в соответствии с которой подписываются шкафы. Создается специальный каталог для быстрого поиска.

2. Какова роль влажности и температуры в развитии грибов? Назовите экологические группы грибов по отношению к влажности и температуре.

Правильный ответ: **ВЛАЖНОСТЬ.** Присутствие и обилие увлажнения играет главенствующую роль в развитии грибов. Так как поступление питательных веществ в клетку и выделение продуктов её жизнедеятельности происходит только в присутствии воды, то с понижением влаги в субстрате наблюдается торможение развития организма. Если же содержание влаги упадёт ниже определённого уровня, то развитие его полностью прекращается.

Вегетативные клетки мицелия более требовательны к влаге, в то время как споры хорошо переносят высушивание в течение десятков лет, не теряя способности к прорастанию. Для развития того или иного грибного организма требуется разное количество воды. Кроме того, даже для одного и того же вида гриба на разных стадиях его онтогенеза могут меняться требования к количеству увлажнения.

По отношению к влаге грибы делятся на следующие экологические группы:

1. *Гидатомицеты* – водные грибы. Мицелий их полностью располагается в воде. Развиваются как в пресных так и в солёных водоёмах (например, хитридиомицеты, некоторые оомицеты – *Saprolegnia* sp.);

2. *Гигромицеты* – развиваются в условиях повышенной влажности. Споры (зооспоры) прорастают только в воде, а мицелий не нуждается в капельно-жидкой среде, т. к. проникает внутрь клетки хозяина и питается за счёт её живого содержимого (паразитические грибы – пероноспорные оомицеты – *Phytophthora infestans*);

3. *Мезогигромицеты* – развиваются в условиях среднего увлажнения. Споры неподвижны, поэтому для их прорастания необязательно большое количество воды. Это самая большая группа по количеству видов – сюда относятся большинство гименомицетов, гетеробазидиальные грибы и др.;

4. *Ксеромицеты* – развиваются в условиях минимального содержания влажности в субстрате. Это грибы пустынь, полупустынь и степей. Многие грибы этой группы (например, гастеромицеты) сохраняют своё существование благодаря тому, что их мицелий выделяет клейкое вещество, которое склеивает песчинки вокруг него, образуя своеобразный чехол, предохраняющий мицелий от высыхания. «Плодовые тела» ксеромицетов имеют характерную кожистую, жёсткую, обезвоженную консистенцию.

ТЕМПЕРАТУРА. Температура так же, как и влажность имеет огромное значение для развития грибов. Существуют *эвритермные* грибы, растущие при самых различных температурах и способные переносить её сильные колебания и *стенотермные*, развивающиеся только в узком температурном диапазоне. Большинство грибов в пассивном (без роста) состоянии может переносить очень низкие, либо высокие температуры, однако чаще всего не в виде вегетативных структур (гиф), а покоящихся состояний (склероциев) или споровых форм (хламидоспоры, конидии). Для грибов существуют три основных температурных порога: *минимум* (0 °C) – ниже этой температуры прекращаются жизненные процессы), *оптимум* (16-25 °C) – грибы активно развиваются, *максимум* (30-40 °C) – выше него также прекращаются жизненные процессы.

По отношению к температуре грибы делятся на следующие экологические группы:

1. *Термомицеты* – развиваются при высоких температурах. Это, в основном, паразиты животных и человека (некоторые аспергилловые, монилиальные грибы). Температура тела организма-хозяина совпадает с оптимумом их развития, составляющим 36-38 °C). К этой же группе относятся микроскопические грибы, обитающие в экстремальных местообитаниях (горячих источниках);

2. *Терморезистентные грибы* – развиваются при обычных температурах, но в определённых стадиях своего развития требуют 36-38 °C (например, грибы-копротрофы – *Ascobolus* sp., *Sordaria* sp. и др.);

3. *Мезотермомицеты* – грибы, произрастающие в условиях средней температуры. К этой группе относится большинство грибов. Оптимум для грибов этой группы составляет 16-35 °C.;

4. *Психорезистентные грибы* – развиваются при обычном температурном режиме, но могут переносить и низкие температуры (например, опёнок зимний – *Flammulina velutipes*, некоторые виды рода *Sarcosoma*, «плодовые тела» которых появляются ранней весной);

5. *Психромицеты* – холодолюбивые грибы. Оптимальная температура для них составляет 4-10 °C.

3. В биохимической лаборатории методом электрофореза на бумаге при pH 6,0 разделяли смесь аминокислот, в которую входили: серин, глицин, аланин, глутаминовая кислота, лизин, аргинин. 1. Укажите какие соединения двигались к аноду, к катоду, оставались на месте.

К аноду двигалась глутаминовая кислота, к катоду – аргинин и лизин, на месте остались аланин, глицин, серин.

1. На основе каких признаков строится современная систематика грибных организмов?

Правильный ответ. В настоящее время современная систематика грибов строится на основе строения органов размножения (спорангиоспор, конидий, плодовых тел и т.д.), морфологических, цитологических, биологических и физиолого-биохимических признаков.

2. Укажите основные отличия грибов от растений и сходство с животными.

Правильный ответ: К основным признакам отличия грибов от растений и сходству с животными относятся: 1) отсутствие хлорофилла в клетках, 2) гетеротрофный способ питания, 3) образование в качестве запасного продукта гликогена, а не крахмала, 4) наличие в оболочке

клеток хитина и хитозана, а не целлюлозы (кроме миксомицетов и оомицетов), 5) продуктом обмена веществ является мочеви́на, 6) синтез мелани́на у грибов и животных происходит в живых клетках, у растений – образуется после отмирания, 7) центральная вакуоль у грибов и животных формируется при старении клетки, тогда как у растений она присутствует в фазе метаболической активности.

При проведении электрофореза белков плазмы крови отмечается их разделение на фракции. С чем это связано?

Белки при электрофорезе разделяются в зависимости от их заряда. Более отрицательно заряженные движутся к аноду, а положительно заряженные к катоду

В биохимической лаборатории методом электрофореза на бумаге при pH 6,0 разделяли смесь аминокислот, в которую входили: серин, глицин, аланин, глутаминовая кислота, лизин, аргинин. 1. Укажите какие соединения двигались к аноду, к катоду, оставались на месте.

К аноду двигалась глутаминовая кислота, к катоду – аргинин и лизин, на месте остались аланин, глицин, серин.

Б1.В.02 Региональная флора, микобиота и мониторинг их состояния

1. В чем состоят флористические особенности травянистого яруса и подлеска сосновых лесов бассейна Среднего Дона?

Правильный ответ: Сосняки бассейна Среднего Дона, как и всей лесостепной зоны, характеризуются значительным участием в травяном покрове и подлеске степных и лугово-степных видов

4) задания, требующего короткого ответа

1. Учёный, создавший систему жизненных форм в основу которой положены признаки размещения и зимней защиты органов возобновления.

Правильный ответ: К. Раункиер

2. Автором понятия «жизненная форма» является учёный:

Правильный ответ: Й. Варминг

3. Какому ученому приписывается изобретение первого гербария?

Правильный ответ: Лука Гини

4. Что изучает фенология?

Правильный ответ: Сезонные явления природы

5. Уникальный буквенный код, используемый как универсальная ссылка на место хранения образцов:

Правильный ответ: Акроним

6. Лист бумаги гербарного формата со смонтированными на нем растениями называется:

Правильный ответ: Гербарный образец

7. Какую функцию выполняет ботанический гербарный пресс?

Правильный ответ: Сушка растений

8. Какой ученый впервые открыл споры у грибов?

Правильный ответ: Пьер Антонио Микели

9. К какому царству живых организмов относил грибы Карл Линней?

Правильный ответ: к царству растений

10. К какому классу грибов относится спорынья пурпурная (*Claviceps purpurea*)?

Правильный ответ: к сумчатым грибам или аскомицетам (*Ascomycetes*)

11. Изучением эволюционной истории организмов по отношению к их общим предкам на основе анализа молекулярных признаков занимается...

Правильный ответ: геносистематика или молекулярная филогенетика

12. Размножение грибов путем фрагментации мицелия или почкования относится к ...

Правильный ответ: вегетативное размножение

13. Масленок зернистый образует микоризу с деревьями из рода...

Правильный ответ: сосна (*Pinus*)

14. В процессе полового размножения у сумчатых грибов образуются вместилища называемые?

Правильный ответ: аски или сумки

15. В каком центре происхождения культурных растений возникло чайное дерево?

Правильный ответ: Китайский (Восточноазиатский)

16. Каким типом стратегии жизни обладают одно-, двулетние растения с высокой семенной продуктивностью?

Правильный ответ: рудеральность (эксплерентность)

17. Сколько лепестков входят в состав верхней губы *Lamiaceae*?

Правильный ответ: 2

18. Как называются растения, произрастающие в холодных и влажных условиях?

Правильный ответ: психрофиты

19. К какому типу растительности относятся степи в лесной зоне на территории Сибири?

Правильный ответ: экстразональный

20. Ювенильная (юношеская) стадия развития гаметофита моховидных, имеющая вид нити или пластинки, называется?

Правильный ответ: Протонема

21. Растения, обитающие на поверхности других растений, но не использующие их как ресурс?

Правильный ответ: Эпифиты

1. Какой лабораторный прибор используется для разделения гетерогенных смесей и взвешенных частиц из растворов? **Центрифуга**

2. Какую длину волны необходимо устанавливать для определения содержания определенного вещества? **Длину волны, соответствующую максимуму поглощения данного вещества**

После высаливания белка сульфатом аммония получен осадок, содержащий изучаемый белок с примесью соли. Как можно отделить белок от соли?

Диализ, гель-фильтрация

2) ситуационные задания с развернутым ответом сложные:

Что такое буферные растворы? Какими свойствами они обладают?

Буферные растворы – это растворы, pH которых меняется незначительно при разбавлении или при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи. В водных буферных растворах основными компонентами являются донор и акцептор протонов, представляющие собой сопряженную кислотно-основную пару. Наиболее часто используются кислотные буферные растворы, содержащие слабую кислоту (донор протонов) и соль этой кислоты (акцептор протонов, сопряженное основание).

3) ситуационные с развернутым ответом простые

При центрифугировании крови разбилась пробирка. Объясните, с чем это может быть связано и какие мероприятия необходимо провести?

Это может быть связано как с дефектами самой пробирки, так и несоблюдением скоростного режима. Необходимо удалить все остатки пробирки, убрать остатки биологического материала, обработать внутреннюю часть центрифуги дезинфицирующим раствором, заменить резиновые части центрифуги.

Почему при длительном пережевывании хлеба во рту ощущается сладкий вкус. Дайте правильный ответ и напишите поясняющие его реакции.

В слюне содержится фермент α -амилаза. При длительном жевании хлеба содержащийся в нем крахмал переваривается до декстринов и мальтозы, которая и обуславливает появление сладковатого вкуса.

4) задания, требующего короткого ответа

1. После высаливания белка сульфатом аммония получен осадок, содержащий изучаемый белок с примесью соли. Как можно отделить белок от соли?

Диализ, гель-фильтрация

2. С чем связан эффект высаливания белков из растворов?

С дегидратацией их молекул

Какова массовая доля хлорида натрия в физиологическом растворе?

0,9%

2) ситуационные задания с развернутым ответом сложные:

Ребёнок 2-х летнего возраста поступил в детскую больницу с явлениями отсталости умственного развития. Содержание фенилаланина у него в крови составило 7 мкмоль/л (при норме 0,2 мкмоль/л). В моче также обнаружено большое количество этой аминокислоты. Какие нарушения обмена веществ можно предполагать? Как называется заболевание? Что следует рекомендовать для улучшения состояния ребёнка?

Ответ: Причина заболевания связана с генетическим нарушением обмена незаменимой аминокислоты фенилаланина, приводящим к повышению ее уровня в крови, тканях и биологических жидкостях. Избыток фенилаланина токсичен для нервной системы и при длительном воздействии вызывает в ней необратимые дегенеративные изменения. Заболевание называется фенилкетонурия. Рекомендации: соблюдение диеты с ограничением высокобелковых продуктов, прием специальных аминокислотных смесей без фенилаланина, контроль фенилаланина в крови.

3) ситуационные с развернутым ответом простые

У больного развился острый панкреатит, при этом стенки протока поджелудочной железы воспалились и отекли, просвет протока уменьшился, наблюдаются застойные явления. Таким больным необходима срочная медицинская помощь.

Объясните, чем опасно затруднение оттока сока поджелудочной железы.

Ответ: пищеварительные ферменты сока поджелудочной железы могут начать «переваривать» ткань поджелудочной железы

В приемный покой больницы доставлен мужчина, который ошибочно выпил раствор сульфата меди. Врач предложил ему принять несколько яичных белков. Обоснуйте врачебное назначение

Ответ: Белки связывают соли тяжелых металлов. Образуются довольно прочные комплексы, которые не распадаются и не всасываются в желудке и кишечнике и выводятся из организма.

4) задания, требующего короткого ответа

В каком серологическом методе исследования ферменты используются как аналитические реагенты?

Ответ: ИФА (иммуноферментный анализ)

Перечислите ферментативные показатели цитолиза клеток

Ответ: АсАТ, АлАТ

Напишите ферментативный показатель синдрома холестаза

Ответ: ЩФ

В каких случаях целесообразно определение хорионического гонадотропина (ХГТ):

- a. Диагностика беременности на ранних сроках и патология плода**
- b. Опухоли матки
- c. Все перечисленное верно
- d. Опухоли трофобласта

Растворы, pH которых меняется незначительно при разбавлении или при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи называются:

буферными

истинными

щелочными

кислыми

В фотоэлектроколориметрах необходимую длину волны устанавливают с помощью:

A. дифракционной решетки или призмы

B. толщины кюветы

B. светофильтра

Г. ширины щели

В сыворотке крови в отличие от плазмы отсутствует:

A. фибриноген

B. альбумин

B. комплемент

Г. калликреин

Для проведения ионнообменной хроматографии в качестве носителя используется

Сефадекс-G50

ДЭАЭ-целлюлоза

Агароза

Сефадекс-G150

2) ситуационные задания с развернутым ответом сложные:

Через 30 минут после съедания 100 граммов сахара содержание глюкозы в крови у пациента возросло в 1,5 раза, а после употребления 100 граммов хлеба оно существенно не изменилось. Объясните причину такого отличия.

После употребления хлеба в пищу быстрого и значительного повышения глюкозы в крови не наблюдается, так как расщепление крахмала, содержащегося в хлебе, в желудочно-кишечном тракте происходит медленно, образовавшаяся глюкоза поступает в кровь постепенно в небольших концентрациях

3) ситуационные с развернутым ответом простые

При медицинском обследовании водителя было выявлено, что он плохо видит в темноте. С недостатком какого витамина это связано? Какова биологическая роль этого витамина?

Витамина А (ретинала). Витамин А участвует в процессе светоощущения (белок родопсин), оказывает влияние на барьерную функцию кожи, слизистых оболочек, на проницаемость биомембран. Ретиноевая кислота – производное витамина А, взаимодействуя с внутриклеточными рецепторами, влияет на рост, дифференцировку и репродукцию тканей

Для очистки ферментов от примесей широко применяют метод фракционирования солями, например сульфатом аммония $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$. На чем основан данный метод? Предложите схему высаливания фермента, выпадающего в осадок при 45%насыщении $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Метод основан на снижении растворимости белка, вследствие удаления гидратной оболочки и нейтрализации заряда белка. Для высаливания фермента необходимо получить гомогенат ткани и в несколько стадий разделить белки гомогената на фракции, ступенчато повышая концентрацию

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в смеси – сначала от 0 до 35 %, затем от 35 до 60 % (35–70 % – границы насыщения $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, при которых происходит высаливание данного фермента). Количество соли, которое нужно внести в раствор до достижения необходимого процентного насыщения, рассчитывают по таблице Гродзинского.

4) задания, требующего короткого ответа

У больного врожденная гемолитическая анемия, обусловленная высоким содержанием активных форм кислорода. Какие активные формы кислорода вы знаете? Какой процесс в биомембранах активируется активными формами кислорода?

супероксидный анион радикал, - гидроксильный радикал. Активные формы кислорода иницируют в мембранах процессы ПОЛ

Рассчитайте какое количество (в граммах) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (молярная масса: 294 г/моль) необходимо взять для приготовления 10мл 50мМ раствора?

0,147г

Чем объяснить возможное снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с фибриногеном)?

Возможно, отщепились аминокислоты с гидрофильными радикалами, поэтому растворимость белка снизилась.

Назовите методы, используемые для удаления низкомолекулярных примесей (обессоливания) из ферментных препаратов.

Гель фильтрация, диализ

Перечень практических заданий

1. Техника выполнения лабораторных работ. Правила работы с кровью доноров. Знакомство со вспомогательным оборудованием (рН-метр, термостат, центрифуга, весы).

2. Спектрофотометрия в УФ - и видимой области спектра. Оборудование, техника измерения, фотоколориметры и спектрофотометры. Закономерности поглощения света веществом. Спектральные свойства биомолекул. Оптимизация режимов работы спектрофотометров при измерении поглощения образцов. Спектральное разрешение, отношение сигнал/шум, шаг измерения, случайная и систематическая ошибка. Выполнение заданий. Решение задач.

3. Хроматографические методы анализа. Гель-фильтрация на сефадексах. Выбор и подготовка сефадекса. Набивка колонки для гель-фильтрации. Калибровка колонки, подготовка калибровочного графика. Определение молекулярной массы оксигемоглобина. Принципы выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот. Применение хроматографических методов для очистки макромолекул.

4. Люминесцентные методы анализа состояния биосистем. Устройство и правила работы на хемилюминометре БХЛ-06М. Определение уровня пероксидного окисления липидов в лейкоцитах после УФ-облучения с помощью метода хемилюминесценции. Определение активности антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутазы, каталазы) в лейкоцитах крови доноров после воздействия физико-химических факторов. Сущность метода флуоресцентных зондов.

5. Принцип действия атомно-силового микроскопа. Применение сканирующей атомно-силовой микроскопии в биологических исследованиях. Подготовка образцов для атомно-силовой микроскопии

6. Исследование гидродинамического диаметра и дзета-потенциала раствора бычьего сывороточного альбумина.

Тесты

Экспериментальные исследования дают:

1. критерии оценки обоснованности и приемлемости на практике любых теорий и теоретических предположений
2. критерий положений об исследовании оценки приемлемости тех или иных выводов
3. средство для достижения принятых решений
4. средство для получения знаний об объекте исследования

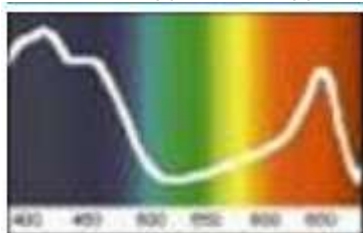
Выберите правильный ответ и закончите предложение: Определение плотности раствора проводят.....

1. термометром
2. ареометром
3. рефрактометром
4. вискозиметром

Были зарегистрированы спектры поглощения гемоглобина крови человека со следующими значениями оптической плотности в максимумах: 278, 407, 500 и 630 нм. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что раствор содержал:

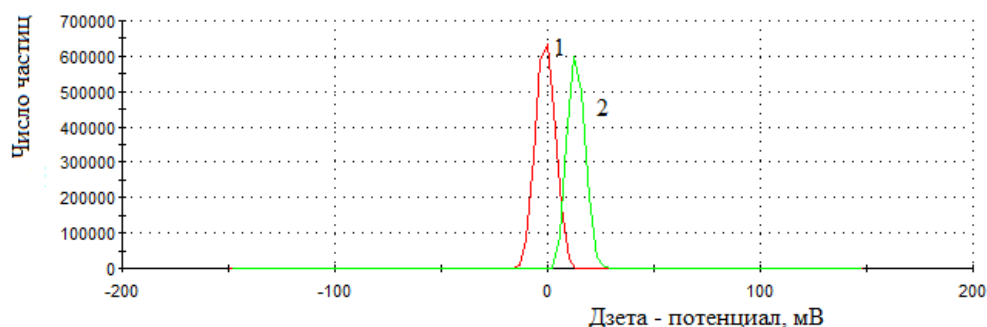
1. Оксигемоглобин
2. Дезоксигемоглобин
3. Карбоксигемоглобин
4. Метгемоглобин

Какой вывод можно сделать из представленного спектра поглощения ?



1. Анализируемое вещество имеет фиолетовый цвет
2. Анализируемое вещество имеет зелёный цвет
3. Соединение не поглощает в видимой области спектра
4. Соединение активно поглощает в зеленой области спектра

На рисунке изображено значение дзета-потенциала наночастиц магнетита до (1) и после (2) покрытия ПАВ (цетилтриметиламмония бромидом).



Какой вывод можно сделать по данному графику?

1. Покрывание ЦТАБ наночастиц магнетита приводит к увеличению стойкости к агрегации
2. Наночастицы, не стабилизированные ПАВ, более стойки к агрегации
3. Поверхность магнетита без ПАВ заряжена положительно
4. Поверхность наночастиц без ПАВ заряжена отрицательно

Все измерения на спектрофотометре проводятся:

1. С закрытой крышкой
2. С открытой крышкой
3. Положение крышки не имеет принципиального значения
4. Положение крышки кюветного отделения зависит от диапазона исследуемого излучения

При регистрации спектра поглощения раствора необходимо:

1. Снять базовую линию по кювете с водой
2. Снять базовую линию по кювете с растворителем
3. Снять базовую линию по любому простому белку

4. Заполнить кювету образцом и сразу приступить к измерениям

Возможна ли отрицательная оптическая плотность (в отсутствие светорассеяния и люминесценции)?

1. Да, если коэффициент поглощения отрицателен
2. Да, поскольку мы всегда устанавливаем "нуль" измерений прибора, т.е. когда тестовый раствор поглощает меньше, чем раствор сравнения
3. Нет, иначе получится, что света в образец входит меньше, чем выходит, этого не может быть (если только нет рассеяния внешнего света и люминесценции)
4. Нет, отрицательных аналитических сигналов не бывает в принципе, иначе по уравнению закона Бера у нас будет отрицательная концентрация

Дифференциальная спектрофотометрия используется для:

1. сложных смесей веществ
2. только как детектор в хроматографии
3. сильно поглощающих растворов
4. реакций осаждения

По своей физической природе свет представляет собой:

1. Ионизирующее электромагнитное излучение
2. Электромагнитные волны, воспринимаемые органами зрения человека
3. Поток фотонов, воспринимаемых органами зрения человека
4. Свет имеет двойственную природу – это и поток фотонов и электромагнитные волны

Какое излучение обладает наибольшей ионизирующей способностью?

1. Видимый свет
2. Ультрафиолетовое излучение
3. Рентгеновское излучение
4. Гамма-излучение

Поглощение света веществом происходит при переходе его атомов (молекул):

1. Из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией
2. Из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией
3. Поглощение света не связано с процессами в атомах (молекулах)
4. Из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией или из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией в зависимости от длины волны падающего света

Какое явление описывает закон Бугера-Ламберта-Бера?

1. Преломление света
2. Поляризация света
3. Поглощение света веществом
4. Дифракция света

Охарактеризовать размерные характеристики белков НЕЛЬЗЯ при помощи метода:

1. Колоночной хроматографии
2. Динамического рассеяния света
3. Спектрофотометрии
4. Атомно-силовой микроскопии

7. Хроматография основана на

1. Различной способности веществ отклонять поляризованный луч
2. Различной скорости броуновского движения частиц различной массы
3. Различной сорбционной ёмкости соединений
4. Различной способности веществ поглощать свет

Короткий ответ

Сколько граммов агарозы необходимо взять для приготовления 30 мл 2% агарозного геля?

Ответ: 0,6 г

Для быстрого приготовления точных растворов применяют _____ – заранее приготовленные и запаенные в ампулы точные количества реактива, необходимые для приготовления раствора заданной концентрации

Ответ: стандарт-титры (фиксаналы)

Нормальность раствора указывает количество грамм-эквивалентов растворенного вещества содержащего в _____

Ответ: 100 г

Спектр испускания флуоресценции – это график зависимости _____ от длины волны

Ответ: интенсивности флуоресценции

С какого энергетического уровня на какой происходит переход электрона при испускании кванта фосфоресценции?

Ответ: с возбужденного синглетного на возбужденный триплетный, а затем на основной

При помощи какого метода может быть получена визуальная информация о локализации антигенов и рецепторов на поверхности иммунокомпетентных клеток?

Ответ: флуоресцентной микроскопии с флуорофор-мечеными антителами

Малое эссе

Каким образом можно нивелировать вклад дрейфа концентрации образцов в величину оптической плотности на электронных спектрах поглощения?

Ответ: Нивелировать вклад дрейфа концентрации образцов в величину оптической плотности на электронных спектрах поглощения можно с помощью процедуры нормирования графиков, приняв, что интенсивность светорассеивания обратно пропорциональна значению длины волны в 4 степени, смоделировав эту зависимость на области, где светопоглощение практически отсутствует, экстраполировав эту зависимость на всю исследованную область и вычитая модельные значения из экспериментальных в каждой точке спектра поглощения.

Что такое гиперхромный и гипохромный эффекты?

Ответ: Гиперхромный эффект – увеличение интенсивности поглощения. Гипохромный эффект – уменьшение интенсивности поглощения.

Что такое гипсохромный и батохромный эффекты?

Ответ: Батохромный эффект – сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область спектра в область больших значений длин волн. Гипсохромный эффект – сдвиг полосы поглощения в коротковолновую область спектра в область меньших значений длин волн.

Что представляют собой стелс-липосомы?

Ответ: Ковалентная модификация поверхности липосом полиэтиленгликолем (ПЭГ) позволяет получить липосомы второго поколения - так называемые «стелс-липосомы». Фрагменты молекул ПЭГ образуют на поверхности липосом объемный гидрофильный слой, который позволяет замедлить распознавание липосом макрофагами ретикулоэндотелиальной системы путем пространственного ингибирования гидрофобных и электростатических взаимодействий липосом с белками плазмы, опосредующих захват коллоидных частиц макрофагами. Этот феномен, получивший название «стелс-эффекта» или «эффекта стерической стабилизации», позволяет продлить время циркуляции липосом в кровотоке.

Большое эссе

Опишите принцип, лежащий в основе метода гель-фильтрации

Ответ: Разделение молекул по размерам и форме основано на свойствах молекулярного сита, которыми обладают многие пористые материалы. Наиболее часто для этой цели применяют органические полимеры с трехмерной сетчатой структурой, придающей им свойства гелей. Разделение веществ при помощи гелей, основанное на различиях в размере молекул, называется гель-фильтрацией. В качестве молекулярного сита также применяются пористые стеклянные гранулы. Понятие проникающая хроматография включает в себя все виды разделения молекул, основанные на принципе молекулярного сита. Принцип, лежащий в основе метода проникающей хроматографии, называется "метод обратного молекулярного сита". Хроматографическую колонку заполняют набухшим гелем и уравнивают с помощью соответствующего буферного раствора. Крупные молекулы, не проникающие в поры сита, проходят между частицами геля, в то время как небольшие молекулы «застревают» в них и движутся с меньшей скоростью.

Сущность метода проточной цитофлуориметрии

Ответ: Проточная цитометрия (другое название проточная цитофлуориметрия) – это измерение химических и физических свойств клеток по мере того, как клетки “протекают” одна за одной через точку интеграции, которой наиболее часто является лазер. Поскольку клетки рассеивают лазерный свет в различных направлениях, то свойства клеток, такие как их относительный размер и сложность структуры цитоплазмы, могут быть измерены. В цельной крови человека лимфоциты, моноциты, и гранулоциты могут быть различимы друг от друга просто потому, что рассеивают лазерный свет различным образом. Большинство современных проточных цитометров могут измерять внешние клеточные свойства (экспрессию маркеров клеточной поверхности) или экспрессию внутриклеточных маркеров, содержание нуклеиновых кислот, активность ферментов и многое другое. Чтобы исследовать эти клеточные особенности, используются флуоресцентные реагенты, такие как антитела, конъюгированные с флуорохромом. Эти реагенты имеют характерные свойства светоизлучения, так что они могут быть обнаружены отдельно в различных параметрах флуоресценции. Уникальным атрибутом проточной цитометрии является то, что флуоресценция на клеточном уровне или уровне частиц может быть измерена очень быстро. Когда флуоресцентно меченные клетки или частицы проходят через луч света, флуоресцентные зонды возбуждаются. Обнаружение испускаемого света и, в конечном счете, определенных клеточных свойств происходит со скоростью 10000 событий / секунду.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: перечень вопросов, практическое задание

Перечень вопросов к зачету:

66. Назовите условия, необходимые для поглощения света.
67. Какие законы и правила лежат в основе фотохимического действия оптического излучения на биомолекулы?
68. Что такое оптическая плотность, светопропускание, светопоглощение растворов? В каких единицах они измеряются? Какова связь между этими величинами?
69. Закон Бугера-Ламберта-Бэра, условия его выполнения, причины отклонения от закона.
70. Дайте определение спектра поглощения вещества. Какими параметрами он характеризуется?
71. Какую информацию можно получить при анализе электронных спектров поглощения биологических соединений?
72. Хромофоры биологических молекул.
73. Спектральные свойства наиболее важных биомолекул (аминокислот, простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, липидов, хлорофилла). Какими переходами обусловлены максимумы спектров поглощения указанных веществ?

74. Назовите спектральные приборы, используемые для работы в УФ- и видимой областях спектра.
75. В чем состоит основной принцип хроматографического разделения веществ?
76. По каким принципам можно классифицировать хроматографические методы? Виды хроматографии.
77. На чем основано разделение веществ в гель-проникающей хроматографии?
78. Основные типы носителей для гель-хроматографии.
79. Коэффициент распределения в гель-хроматографии. Как зависит скорость перемещения зоны хроматографируемого вещества от коэффициента распределения?
80. Области применения гель-хроматографии.
81. Правила подготовки сефадекса и набивки хроматографической колонки.
82. Как с помощью метода гель-хроматографии определить молекулярную массу белка? Почему при этом говорят о кажущейся молекулярной массе?
83. Теоретические основы люминесценции. Виды люминесценции.
84. Что собой представляет хемилюминесценция? Опишите молекулярный механизм хемилюминесценции.
85. Какие реакции обуславливают собственное свечение тканей?
86. Почему свечение биообъектов характеризуется очень низкой интенсивностью? Для чего используют активаторы хемилюминесценции?
87. Что собой представляют химические и физические активаторы люминесценции? Приведите примеры.
88. Метод люминесцентных зондов.
89. Принцип действия атомно-силового микроскопа.
90. Применение сканирующей атомно-силовой микроскопии в биологических исследованиях.
91. Подготовка образцов для атомно-силовой микроскопии.
92. Что представляют собой активные формы кислорода?
93. Механизмы образования активных форм кислорода в биосистемах и их биологическая роль.
94. Методы обнаружения активных форм кислорода в биосистемах
95. Сущность процесса пероксидного окисления липидов, его физиологическая и патологическая роль в клетке и организме.
96. Механизмы утилизации активных форм кислорода и свободнорадикальных продуктов пероксидного окисления липидов в организме.
97. Какие соединения относят к антиоксидантам? Каковы механизмы их биологического действия и области применения?
98. Принцип определения активности сукцинатдегидрогеназы.
99. Определение белка по Лоури.
100. Особенности выделения ферментативных препаратов из растительных и животных тканей.
101. Методы фракционирования белков.
102. Универсальное проявление белков.
103. Изоплотностное центрифугирование.
104. Дифференциальное центрифугирование.
105. Хроматографические методы.
106. Электрофорез белков.
107. Специфическое окрашивание геля на активность МДГ.
108. Специфическое окрашивание геля на активность ИЦЛ.
109. Принцип определения активности дегидрогеназ.
110. Определение K_m , максимальной скорости ферментативной реакции графическим путем.
111. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.
112. Влияние pH на скорость ферментативной реакции.
113. Определение типа и константы ингибирования графическим методом.
114. Каскад ферментативных реакций и их роль в метаболизме клетки.
115. Способы определения молекулярной массы белков.

116. Методы определения субъединичного строения белков.
117. Определение молекулярных масс белков и отдельных субъединиц.
118. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен.
119. Влияние концентрации фермента на скорость ферментативной реакции.
120. Основы ионообменной хроматографии.
121. Основные принципы работы с нуклеиновыми кислотами.
122. Способы выделения НК из тканей различных организмов.
123. Электрофорез НК в агарозном геле.
124. Спектрофотометрическое определение количества и чистоты препаратов НК.
125. Обратная транскрипция.
126. Полимеразная цепная реакция.
127. Критерии подбора праймеров.
128. Применение ПЦР.
129. ПЦР в реальном времени. Типы.
130. Преимущества метода ПЦР-РВ. Перспективы применения.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Раскрыто основное содержание материала. Даны основные определения, понятия. Сформулированы выводы. Сформированы практические навыки	<i>Зачтено</i>
Основное содержание учебного материала не раскрыто. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Допущены грубые ошибки в определениях. Нет практических навыков.	<i>Не зачтено</i>