

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине**

СОО.01.10 Биология

(код и название дисциплины)

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство**

(код и название специальности)

Санкт-Петербург
2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт КОС УД
2. Спецификация оценочных средств
3. Варианты оценочных средств

1. ПАСПОРТ

КОС по УД СОО.01.10 Биология

(код и название дисциплины)

1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины СОО.01.10 Биология.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме контрольной работы (1 семестр), диф.зачета (2 семестр).

КОС разработаны в соответствии с:

образовательной программой СПО по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство;

программы учебной дисциплины СОО.01.10 Биология.

1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, практический опыт (при наличии))	Наименование элемента умений/знаний	Основные показатели оценки результатов
У1	раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация	грамотность толкования и применения биологических терминов и понятий в процессе решения поставленных задач; разработка глоссария
У2	раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	интерпретация результатов изучения теорий и гипотез при заполнении таблиц в соответствии с тематикой занятия
У3	раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г.Менделя, Т.Моргана, Н.И.Вавилова, Э.Геккеля, Ф.Мюллера, К.Бэра), границы их	интерпретация результатов изучения биологических законов и закономерностей при решении биологических задач

	применимости к живым системам	
У4	выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере	описание возникновения многообразия организмов и их взаимодействие с окружающей средой при заполнении таблиц в соответствии с тематикой занятия; анализ особенностей индивидуального развития организмов в различных условиях при решении биологических задач; определение мер для поддержания устойчивого развития биосферы
У5	применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования	аргументация необходимости сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде при решении биологических задач
У6	применять основные методы научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	соответствие выводов и аргументов об объектах, процессах, явлениях на основе сравнительного анализа информации о них по заданным параметрам при решении биологических задач
У7	решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у	успешное выполнение поставленных задач (анализ, краткая запись, поиск способа решения, решение и

	организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	обоснование ответа)
У8	критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	грамотность толкования и применения полученных знаний и результатов проведенного биоэкологического исследования или эксперимента при подготовке и презентации сообщений или докладов
У9	создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	точность и скорость поиска необходимой информации в соответствии с решаемой задачей
31	о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	грамотное владение материалом и изложение причинно-следственных связей между биологическими объектами, процессами и явлениями с целью бережного отношения к окружающей среде

1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 - раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация	Разработка глоссария Тестирование	Контрольная работа, диф.зачет
У2 - раскрывать содержание	Заполнение	Контрольная

основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	таблиц Устный опрос	работа, диф.зачет
У3 - раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г.Менделя, Т.Моргана, Н.И.Вавилова, Э.Геккеля, Ф.Мюллера, К.Бэра), границы их применимости к живым системам	Выполнение практических работ (решение задач)	Контрольная работа, диф.зачет
У4 - выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере	Тестирование Выполнение практических работ (решение задач) Заполнение таблиц	Контрольная работа, диф.зачет
У5 - применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования	Выполнение практических и лабораторных работ (решение задач)	Контрольная работа, диф.зачет
У6 - применять основные методы научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Выполнение практических работ (решение задач)	Контрольная работа, диф.зачет
У7 - решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи	Выполнение практических работ (решение задач)	Контрольная работа, диф.зачет

питания, пищевые сети)		
У8 - критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	Подготовка устных сообщений и презентаций	Контрольная работа, диф.зачет
У9 - создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	Подготовка устных сообщений с презентацией Разработка глоссария	Контрольная работа, диф.зачет
З1 - о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Тестирование	Контрольная работа, диф.зачет

1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД/МДК	Тип контрольного задания									
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	З1
Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого										
Тема 1.1. Биология как наука. Общая характеристика жизни	15, 17			15, 17						
Тема 1.2. Биологически важные химические соединения				15, 17			17		12	15
Тема 1.3. Структурно-функциональная организация клеток, структурно-функциональные факторы	15, 17	3, 17		15, 17					17	15

наследственности										
Тема 1.4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке	15, 17			15, 17			17		12	15
Тема 1.5. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Онтогенез.	15, 17			15, 17					12	15
Тема 1.6. Основные понятия генетики. Закономерности наследования и изменчивости. Селекция организмов	15, 17	3, 17	9, 17		17		17		17	
Раздел 2. Теория эволюции										
Тема 2.1. Возникновение и развитие жизни на Земле. История эволюционного учения		3, 17		15, 17		17		12		
Тема 2.2. Микроэволюция и макроэволюция				15, 17						15
Тема 2.3. Происхождение человека - антропогенез		3, 17				17		12		
Раздел 3. Экология										
Тема 3.1. Экологические факторы и среды жизни. Популяция, сообщества, экосистемы				15, 17			17			
Тема 3.2. Биосфера - глобальная экологическая система. Влияние антропогенных факторов на биосферу				15, 17	17					15
Тема 3.3. Влияние социально-				15, 17	17, 18			12		

экологических факторов на здоровье человека										
Раздел 4. Биоэкологические исследования										
Тема 4.1. Основные методы биоэкологических исследований						17			17	

1.5. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД/МДК	Тип контрольного задания									
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	З1
Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Раздел 2. Теория эволюции	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Раздел 3. Экология	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Раздел 4. Биоэкологические исследования	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства: практическая работа (практическое задание), лабораторная работа, устный опрос, контрольная работа, решение биологических задач, доклады/сообщения, тест, диф.зачет.

Тип оценочного средства (практическая работа (практическое задание), лабораторная работа, устный опрос, решение биологических задач, доклады/сообщения) предназначен для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов; тип оценочного средства (диф.зачет, контрольная работа) предназначен для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины СОО.01.10 Биология образовательной программы 43.02.16 Туризм и гостеприимство.

2.2. **Контингент аттестуемых:** студенты 1 курса.

2.3. **Форма и условия аттестации:**

Текущий контроль проходит по темам учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы и зачета по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля.

2.4. **Время выполнения:**

На выполнение текущего контроля отводится:

практическая работа (практическое задание) – 45-90 мин,

лабораторная работа – 90 мин,

устный опрос – 10-20 мин,

контрольная работа – 45 мин,

решение разноуровневых учебных задач – 45-90 мин,

доклады/сообщения – 1 час (подготовка), 10 мин (устный),

тестирование – 20 мин.

2.5. **Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.**

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронны е ресурсы
Агафонова, И. Б. Биология. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / И. Б. Агафонова, А. А. Каменский, В. И. Сивоглазов. — Москва : Просвещение, 2025. — 273, [1] с. : ил. — (Учебник СПО).	осн		https://znanium.ru/catalog/product/2201867
Агафонова, И. Б. Биология. Базовый уровень. Практикум : учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. — Москва : Просвещение, 2025. — 113 с. — (Учебник СПО)	осн		https://znanium.ru/catalog/product/2201868
Колесников, С. И. Общая биология : учебное пособие / Колесников С. И. - Москва : КноРус, 2026. - 287 с.	осн		https://book.ru/book/960316

Колесников, С. И. Общая биология : учебное пособие для студентов образовательных учреждений СПО / С. И. Колесников. - 6-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2020. - 287 с.	доп	40	
Мустафин, А. Г. Биология : учебник / Мустафин А. Г., Захаров В. Б. - Москва : КноРус, 2024. - 423 с.	доп		https://book.ru/book/950239
Ярыгин, В. Н. Биология : учебник и практикум для спо / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2026. - 377 с.	доп		https://urait.ru/bcode/583565

3. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Предметом изучения общей биологии являются:
 1. Природные явления.
 2. Закономерности развития и функционирования живых систем.
 3. Строение и функции растений и животных.
2. На каком минимальном уровне организации живой материи проявляется способность к обмену веществ, энергии и информации:
 1. Тканевом.
 2. Клеточном.
 3. Молекулярном.
3. Свойство организмов воспроизводить себе подобных называется:
 1. Наследственностью.
 2. Саморегуляцией.
 3. Репродукцией.
4. Способность организмов приобретать новые признаки и свойства называется:
 1. Развитием.
 2. Раздражимость.
 3. Изменчивостью.
5. Раздел биологии, изучающий строение, свойства и функции клетки называется?
 1. Цитология.
 2. Гистология.
 3. Микробиология.
6. Закончите фразу: «Углерод, азот, водород и кислород являются важнейшими...»
 1. Абиогенными химическими элементами.
 2. Химическими элементами.
 3. Биогенными химическими элементами.
7. Какое вещество является углеводом:
 1. Триолеин.
 2. Пепсин.
 3. Гликоген.
8. Какие вещества, имеют общую формулу $C_n(H_2O)_m$?
 1. Белки.

2. Жиры.
3. Углеводы.
9. В одном гене закодирована информация:
 1. О структуре нескольких белков.
 2. О структуре одной из цепей ДНК.
 3. О первичной структуре одной молекулы белка.
10. В каком случае правильно указан состав нуклеотида ДНК.
 1. Рибоза, остаток фосфорной кислоты, тимин.
 2. Остаток фосфорной кислоты, дезоксирибоза, урацил.
 3. Аденин, дезоксирибоза, остаток фосфорной кислоты.
11. На каком уровне организации живой материи происходят простейшие эволюционные преобразования:
 1. Биосферном.
 2. Биогеоценотическом.
 3. Популяционно-видовом.
12. Какой из уровней организации живой материи является низшим уровнем:
 1. Клеточный.
 2. Молекулярный.
 3. Тканевый.
13. Какое из утверждений правильно:
 1. Самовоспроизведение – общее свойство материи.
 2. Самовоспроизведение – свойство неживой материи..
 3. Самовоспроизведение – свойство, отличающее живую материю от неживой.
14. Какое из утверждений правильно:
 1. Дискретность – всеобщее свойство материи.
 2. Дискретность – свойство только неживой природы.
 3. Дискретность – свойство только живой природы.
15. Что является структурной и функциональной единицей организма?
 1. Ген.
 2. Клетка.
 3. Корень.
16. Строительную функцию в клетках разных организмов выполняют:
 1. Жиры.
 2. Мочевина.
 3. Глюкоза.
17. Какое неорганическое вещество входит в состав всех живых организмов?
 1. Аммиак.
 2. Вода.
 3. Крахмал.
18. К какому классу веществ принадлежит глюкоза?
 1. Белки.
 2. Жиры.
 3. Углеводы.
19. Закончите фразу: «В состав ДНК входят остатки углевода...»
 1. Дезоксирибозы.
 2. Рибозы.
 3. Глюкозы.
20. ДНК является:
 1. Одноцепочечным полимером.
 2. Двухцепочечным мономером.
 3. Двухцепочечным полимером.
21. Какой из уровней является высшим уровнем организации живой материи?

1. Биосферный.
2. Биогеоценотический.
3. Молекулярный.
22. На каком уровне организации материи происходит круговорот веществ и энергии?
 1. Клеточном.
 2. Биосферном.
 3. Органном.
23. Какое утверждение правильное?
 1. Обмен веществ – всеобщее свойство материи.
 2. Обмен веществ – свойство неживой материи.
 3. Обмен веществ – отличительное свойство живых организмов.
24. Способность организмов передавать свои свойства из поколения в поколение называется:
 1. Наследственностью.
 2. Самовоспроизведением.
 3. Саморегуляцией.
25. Какое вещество является носителем информации о признаках организма?
 1. ДНК.
 2. Вода.
 3. Глюкоза.
26. Укажите среди перечисленных функций те, которые характеризуют роль воды в клетке:
 1. Реагент в процессе гидролиза.
 2. Среда, в которой распадаются органоиды клетки.
 3. Вещество, при окислении которого выделяется энергия.
27. Какие функции характерны для белков?
 1. Среда, в которой протекают биохимические процессы.
 2. Каталитическая.
 3. Растворитель.
28. Какие вещества в большей степени «приспособлены» для выполнения запасующей функции?
 1. Углеводы.
 2. Жиры.
 3. Вода.
29. Носителем наследственной информации в организме является :
 1. ДНК.
 2. Углеводы.
 3. Жиры.
30. Мономерами ДНК и РНК являются:
 1. Азотистые основания.
 2. Нуклеотиды.
 3. Дезоксирибоза и рибоза.
31. Межвидовые отношения начинают проявляться на:
 1. Биогеоценотическом уровне.
 2. Биосферном уровне.
 3. Молекулярном уровне.
32. На каком минимальном уровне организации живой материи происходят саморегуляция и самовоспроизведение:
 1. Молекулярном.
 2. Клеточном.
 3. Тканевом.

33. Свойство избирательно реагировать на изменения внешней и внутренней среды называется:

1. Изменчивость.
2. Наследственность.
3. Раздражимость.

34. Закономерное необратимое изменение объектов живой и неживой материи называется:

1. Изменчивость.
2. Развитие.
3. Энергозависимость.

35. Назовите класс органических веществ, который является наиболее экономичным с позиций энергоемкости:

1. Жиры.
2. Нуклеиновые кислоты.
3. Белки.

36. Укажите среди перечисленных ниже функций те, которые характеризуют роль воды в клетке:

1. Катализатор синтеза углеводов.
2. Растворитель неорганических и органических веществ.
3. Матрица для синтеза белка.

37. Какое вещество можно отнести к моносахаридам?

1. Сахароза.
2. Глюкоза.
3. Крахмал.

38. Какое вещество является наиболее энергоёмким (содержит наибольшее количество энергии в единице массы)?

1. Глюкоза.
2. Жир триолеин.
3. Сахароза.

39. Какую из функций выполняет информационная РНК?

1. Перенос аминокислот на рибосомы.
2. Формирование рибосом.
3. Снятие и перенос информации с ДНК.

40. Закончите фразу: «Нуклеиновые кислоты, содержащие в своем составе остатки углевода рибозы, называются...»

1. ДНК.
2. РНК.
3. АТФ.

Ответы на вопросы.

1 – 2	11 – 3	21 – 1	31 – 1
2 – 3	12 – 2	22 – 2	32 – 2
3 – 3	13 – 3	23 – 3	33 – 3
4 – 3	14 – 1	24 – 1	34 – 2
5 – 1	15 – 2	25 – 1	35 – 1
6 – 1	16 – 1	26 – 1	36 – 2
7 – 3	17 – 2	27 – 2	37 – 2
8 – 3	18 – 3	28 – 2	38 – 2
9 – 3	19 – 1	29 – 1	39 – 3
10 – 3	20 – 2	30 – 2	40 – 2

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы составляют - 90-100%
оценка «хорошо», если правильные ответы составляют - 80-89%;

оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют - 70-79%
оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют менее 70%

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДОКЛАДОВ, СООБЩЕНИЙ

1. Органические вещества растительной клетки, доказательства их наличия в растениях.
2. Неорганические вещества клеток растений. Доказательства их наличия и роли в растениях.
3. Био-, макро-, микроэлементы и их роль в жизни растения.
4. Практические доказательства образования органических веществ в растениях путем фотосинтеза. Повышение продуктивности фотосинтеза в искусственных экологических системах.
5. Доказательства передвижения органических и неорганических веществ в растениях.
6. Создание и поддержание культур бактерий, одноклеточных водорослей, простейших. Наблюдения за их строением и жизнедеятельностью.
7. Наблюдения за экологическим исключением трофически близких видов простейших при совместном обитании.
8. Доказательства разной интенсивности метаболизма в разных условиях у растений и животных.
9. Витамины, ферменты и гормоны и их роль в организме. Нарушения при их недостатке и избытке.
10. Прокариотические организмы и их роль в биоценозах.
11. Практическое значение прокариотических организмов (на примерах конкретных видов).
12. Клетка эукариотических организмов. Мембранный принцип ее организации.
13. Структурное и функциональное различие растительной и животной клеток.
14. Митохондрии как энергетические станции клеток. Стадии энергетического обмена в различных частях митохондрий.
15. Строение и функции рибосом и их роль в биосинтезе белка.
16. Драматические страницы в истории развития генетики.
17. Успехи современной генетики в медицине и здравоохранении.
18. Центры многообразия и происхождения культурных растений.
19. Центры многообразия и происхождения домашних животных.
20. Значение изучения предковых форм для современной селекции.
21. История происхождения отдельных сортов культурных растений.
22. История развития эволюционных идей до Ч.Дарвина.
23. «Система природы» К.Линнея и ее значение для развития биологии.
24. Эволюционные идеи Ж.Б.Ламарка и их значение для развития биологии.
25. Предпосылки возникновения эволюционной теории Ч.Дарвина.
26. Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции.
27. Формирование устойчивых популяций микроорганизмов и вредителей культурных растений к воздействию ядохимикатов как доказательство их адаптивных возможностей.
28. Адаптивная радиация организмов (на конкретных примерах) как результат действия естественного отбора.
29. Ароморфозы в эволюции позвоночных и беспозвоночных животных.
30. Современные представления о зарождении жизни.
31. Различные гипотезы происхождения.
32. Принципы и закономерности развития жизни на Земле.
33. Ранние этапы развития жизни на Земле.
34. Причины и возможная история выхода на сушу растений и животных.
35. Расцвет рептилий в мезозое и возможные причины исчезновения динозавров.
36. Современные представления о происхождении птиц и зверей.

37. Влияние движения материков и оледенений на формирование современной растительности и животного мира.
38. Эволюция приматов и этапы эволюции человека.
39. Современный этап развития человечества. Человеческие расы. Опасность расизма.
40. Воздействие человека на природу на различных этапах развития человеческого общества.
41. Причины и границы устойчивости биосферы к воздействию деятельности людей.
42. Биоценозы (экосистемы) разного уровня и их соподчиненность в глобальной экосистеме – биосфере.
43. Видовое и экологическое разнообразие биоценоза как основа его устойчивости.
44. Различные экологические пирамиды и соотношения организмов на каждой их ступени.
45. Пути повышения биологической продуктивности в искусственных экосистемах.
46. Сукцессии и их формы.
47. Роль правительственных и общественных экологических организаций в современных развитых странах.
48. Рациональное использование и охрана (конкретных) невозобновимых природных ресурсов.
49. Рациональное использование и охрана (конкретных) возобновимых природных ресурсов.
50. Опасность глобальных нарушений в биосфере. Озоновые «дыры», кислотные дожди, смоги и их предотвращение.
51. Экологические кризисы и экологические катастрофы. Предотвращение их возникновения.
52. Устойчивое развитие природы и общества.

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
70 – 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ

Тема «Биология как наука. Общая характеристика жизни»

ВОПРОСЫ

1. Предметом изучения «Гистологии» являются?

А. Ткани.

Б. Клетки.

В. Грибы.

2. Предметом изучения «Цитологии» являются?

А. Ткани.

Б. Клетки.

В. Грибы.

3. Предметом изучения «Микологии» являются?

А. Ткани.

Б. Клетки.

В. Грибы.

4. Предметом изучения «Биологии» являются?

А. Природные явления.

Б. Закономерности развития и функционирования живых систем.

В. Строение и функции растений и животных.

5. Предметом изучения «Молекулярной биологии» являются?

А. Проявление жизни на молекулярном уровне.

Б. Закономерности наследования признаков.

В. Пути превращения органических молекул.

6. Предметом изучения «Генетики» являются?

А. Проявление жизни на молекулярном уровне.

Б. Закономерности наследования признаков.

В. Пути превращения органических молекул.

7. Предметом изучения «Биохимии» являются?

А. Проявление жизни на молекулярном уровне.

Б. Закономерности наследования признаков.

В. Пути превращения органических молекул.

8. Предметом изучения «Биофизики» являются?

А. Физико-химические процессы в живых организмах.

Б. Взаимодействие живых организмов с окружающей средой.

В. Процессы жизнедеятельности живых систем.

9. Предметом изучения «Экологии» являются?

А. Физико-химические процессы в живых организмах.

Б. Взаимодействие живых организмов с окружающей средой.

В. Процессы жизнедеятельности живых систем.

10. Предметом изучения «Физиологии» являются?

А. Физико-химические процессы в живых организмах.

Б. Взаимодействие живых организмов с окружающей средой.

В. Процессы жизнедеятельности живых систем.

«Биологически важные химические соединения»

Блок задач с выбором ответа(проверка знаний органических веществ, входящих в состав клетки)

1. Белки – это биологические гетерополимеры, мономерами которых являются

А. Углеводы.

Б. Аминокислоты.

В. Жиры.

2. Сахарозу получают из ...

А. Картофеля.

Б. Сахарного тростника.

В. Злаковых культур

3. Транспортную функцию выполняют ...

А. Белки.

Б. Углеводы.

В. Жиры.

4. Глюкоза относится к ...

А. Моносахаридам.

Б. Дисахаридам.

В. Полисахаридам

5. Гликоген относится к ...

А. Углеводам.

Б. Жирам.

В. Белкам.

«Структурно-функциональная организация клеток, структурно-функциональные факторы наследственности»

1. Первый микроскоп был изобретен:

1590 г. Янсеном.

2. В 1665 году Роберт Гук:

Увидел, зарисовал и назвал клетку клеткой.

3. Антоний Ван Левенгук открыл:

Мир микроорганизмов.

4. Роберт Броун в растительных клетках впервые описал:

Ядро.

5. Матиас Шлейден доказал:

Все растения состоят из клеток, обязательной структурой является ядро.

6. В 1838–1839 гг. сформулировали основные положения клеточной теории немецкие ученые:

Теодор Шванн и Матиас Шлейден.

7. И Шванн, и Шлейден считали, что новые клетки образуются:

Из межклеточного вещества.

8. В 1855 г. Рудольф Вирхов доказал:

Новые клетки образуются путем деления материнской.

9. Основной единицей строения и жизнедеятельности всех живых организмов является:

Клетка.

10. Все клетки живых организмов имеют:

Сходное строение.

Тема «Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Онтогенез»

Вопросы.

1. В основе бесполого размножения лежит **митоз**.
2. Бесполое размножение происходит без образования **гамет**.
3. В основе полового размножения лежит мейоз.
4. Половое размножение идет за счет образования **половых** клеток.
5. Дочерние организмы идентичны материнскому при **бесполом размножении**.
6. **Бесполое** размножение не обеспечивает выживание в изменчивой, неблагоприятной среде.
7. Регенерация морской звезды из одного луча это **фрагментация**.
8. Грибы размножаются **спорообразованием**.
9. **Вегетативное** размножение это увеличение числа особей растений в результате их развития из частей материнского растения.
10. Ландыш, пырей размножается **корневищами**.

Тема «Основные понятия генетики. Закономерности наследования и изменчивости. Селекция организмов»

1. Что характерно для мутаций? (**Возникает внезапно в ДНК или в хромосомах.**)
2. Признаки, какой изменчивости передаются потомству? (**Мутационной.**)
3. Что подвергается изменчивости при возникновении мутаций? (**Генотип.**)
4. Наследуются признаки генотипа или фенотипа? (**Генотипа.**)
5. Для какой изменчивости характерны следующие признаки: возникают внезапно, могут быть доминантными или рецессивными, полезными или вредными, наследуются, повторяются? (**Мутационной.**)

6. Где происходят мутации? (**В хромосомах, в молекулах ДНК, в одной паре нуклеотидов.**)
7. В каком случае мутации проявляются фенотипически? (**В гомозиготном организме.**)
8. Какова роль мутаций в эволюционном процессе? (**Увеличение изменчивости.**)
9. От чего зависит фенотип? (**От генотипа и окружающей среды.**)
10. Чем определяется размах изменчивости признаков организма? (**Генотипом и окружающей средой.**)

Тема «Возникновение и развитие жизни на Земле. История эволюционного учения»

Блок задач с выбором ответа

1. Теория абиогенеза объясняет возникновение жизни на Земле путём:
 - а) занесения её из космоса;
 - б) происхождения её от живого;
 - в) сверхъестественного творения;
 - г) самопроизвольного зарождения из неживого.
2. Окончательно в 19 в. доказал невозможность самопроизвольного самозарождения жизни в питательных средах, помещённых в колбу, с S-образным горлом:
 - а) Ф.Реди;
 - б) Л.Пастер;
 - в) А.Левенгук;
 - г) Л.Спаланцани.
3. В 1924 г. коацерватную гипотезу происхождения жизни на Земле сформулировал:
 - а) Л.Пастер;
 - б) С.Миллер;
 - в) Дж.Бернал;
 - г) А.Опарин.
4. Согласно взглядам А.И.Опарина основными источниками энергии для абиогенного синтеза органических веществ из неорганических на древней Земле были:
 - а) электрические разряды;
 - б) ультрафиолетовое излучение;
 - в) тепловое излучение от извержений вулканов.
5. Согласно теории А.И.Опарина, коацерваты обладали свойствами живого потому, что:
 - а) состояли из молекул белка;
 - б) распадались на более мелкие капли;
 - в) воспроизводили новые коацерватные капли;
 - г) осуществляли обмен веществ с окружающей средой.
6. Началом биологической эволюции жизни на Земле принято считать момент возникновения первых:
 - а) органических веществ;
 - б) коацерватных капель их органических веществ;
 - в) одноклеточных прокариотических организмов.
7. Жизнь на Земле возникла:
 - а) первоначально на суше;
 - б) первоначально в океане;
 - в) на границе суши и океана;
 - г) одновременно на суше и в океане.
8. Первые живые организмы, появившиеся на Земле, по способу дыхания и по способу питания были:
 - а) аэробными автотрофами;

- б) аэробными гетеротрофами;
- в) анаэробными автотрофами;
- г) анаэробными гетеротрофами.

9. При истощении запаса синтезированных абиогенным путём органических веществ, на Земле появились организмы по способу дыхания и по способу питания:

- а) аэробные автотрофы;
- б) аэробные гетеротрофы;
- в) анаэробные гетеротрофы;
- г) анаэробные гетеротрофы.

10. Крупнейшим ароморфозом, оказавшим существенное воздействие на ранние этапы эволюции жизни на Земле, было:

- а) появление прокариот;
- б) появление эукариот;
- в) возникновение фотосинтеза у прокариот.

Тема «Экологические факторы и среды жизни. Популяция, сообщества, экосистемы»

Назовите типы биотических отношений, которые могут проявляться в природе при взаимоотношении пары организмов:

Вариант № 1.

1. Корова – человек.
2. Рыба прилипала – акула
3. Большой пестрый дятел – личинка короеда
4. Волк – дождевой червь
5. Гриб трутовик – береза

Вариант № 2.

1. Цапля – лягушка
2. Олень европейский – лось
3. Пчела – липа
4. Человек – аскарида
5. Шакал - лев

Тема «Биосфера - глобальная экологическая система. Влияние антропогенных факторов на биосферу»

1. Биосфера есть:

- а) область распространения жизни;
- б) совокупность живых организмов, существующих на Земле;
- в) биогеоценоз.

2. В биосфере обитают разнообразные виды живых существ, которых насчитывается:

- а) около 1000; б) более 2 млн; в) более 20 млн.

3. Во Вселенной и в живом веществе биосферы в наибольшем количестве присутствуют:

- а) водород, углерод, цинк, кальций; б) углерод, азот, кальций, кислород;
- в) водород, углерод, азот, кислород,

4. Что такое биологическое разнообразие:

- а) разнообразие организмов; б) разнообразие видов;
- в) разнообразие экосистем;

5. Что дает возможность рассматривать биосферу как вечный двигатель:

- и) экологическая пирамида. а) неисчерпаемость солнечной энергии;
- б) безотходное производство;

6. К экосистемам суши относятся следующие характеристики:

- а) занимают более $2/3$ поверхности земного шара;
 - б) занимают около $1/3$ поверхности земного шара;
 - в) дают $2/3$ всей продукции биосферы;
 - г) дают $1/3$ всей продукции биосферы;
 - д) основными продуцентами биомассы являются одноклеточные растительные организмы;
 - е) основными продуцентами биомассы являются высшие растения;
 - ж) главные запасы фитомассы находятся в умеренном поясе;
 - з) главные запасы фитомассы находятся в тропических областях.;
 - и) запасы фитомассы распределены равномерно;
 - к) фитомасса составляет $1/20$ часть общей биомассы;
 - л) фитомасса составляет более 90% общей биомассы;
 - м) пирамида биомассы прямая;
 - н) пирамида биомассы перевернутая.
7. Термин "биосфера" ввел в науку:
- а) В. И. Вернадский;
 - б) Э. Зюсс;
 - в) Ж. Ламарк.
8. Биосфера является результатом взаимодействия:
- а) живой и неживой материи;
 - б) живой материи и хозяйственной деятельности людей;
 - в) неживой материи и космических излучений.
9. Основоположителем современных представлений о биосфере является:
- а) В. И. Вернадский;
 - б) Э. Зюсс;
 - в) Ж. Ламарк.
10. По В. И. Вернадскому высшей формой развития материи на Земле является:
- а) жизнь;
 - б) разум;
 - в) биокосное вещество.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы;
- оценка «хорошо», если четыре правильных ответа;
- оценка «удовлетворительно», если три правильных ответа;
- оценка «неудовлетворительно», если два и меньше правильных ответов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ)

Тема: «Решение задач на моногибридное скрещивание».

Задача № 1.

У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим **А**. Ген красной окраски шерсти рецессивен — **а**. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет **АА**. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в

гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип **aa**. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген **A**, то окраска шерсти у нее не была бы красной.

Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания (см. с. 120).

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген **A**. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — **a**. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — **Aa**, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка. Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

Задача № 2.

Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 3.

У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным.

1. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку?

2. Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

Задача № 4.

На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

Задача № 5.

У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

Тема: «Решение задач на второй закон Менделя».

Задача 1

Ген черной масти у крупнорогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство F_1 получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Какое потомство F_2 получится от скрещивания между собой гибридов?

Решение

A — ген черной масти,

a — ген красной масти.

1. Красные коровы несут рецессивный признак, следовательно, они гомозиготны по рецессивному гену и их генотип — **aa**.

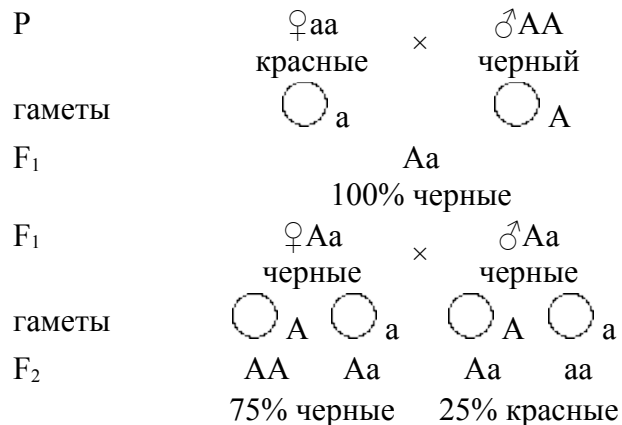
2. Бык несет доминантный признак черной масти и является чистопородным, т.е. гомозиготным. Следовательно, его генотип — **AA**.

3. Гомозиготные особи образуют один тип гамет, поэтому черный бык может продуцировать только гаметы, несущие доминантный ген А, а красные коровы несут только рецессивный ген а.

4. Они могут сочетаться только одним способом, в результате чего образуется единообразное поколение F_1 с генотипом Аа.

5. Гетерозиготы с равной вероятностью формируют гаметы, содержащие гены А и а. Их слияние носит случайный характер, поэтому в F_2 будут встречаться животные с генотипами АА (25%), Аа (50%) и аа (25%), то есть особи с доминантным признаком будут составлять примерно 75%.

Схема скрещивания



Ответ

При скрещивании чистопородного черного быка с красными коровами все потомство будет черного цвета. При скрещивании между собой гибридов F_1 в их потомстве (F_2) будет наблюдаться расщепление: 3/4 особей будет черного цвета, 1/4 – красного.

Задача 2

У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемой, рецессивен по отношению к гену нормального слуха. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определить генотипы всех членов семьи.

Задача 3

Седая прядь волос у человека – доминантный признак. Определить генотипы родителей и детей, если известно, что у матери есть седая прядь волос, у отца – нет, а из двух детей в семье один имеет седую прядь, а другой не имеет.

Задача 4

Плоды томата бывают круглыми и грушевидными. Ген круглой формы доминирует. В парниках высажена рассада, полученная из гибридных семян. 31750 кустов имели плоды грушевидной формы, а 92250 – круглой. Сколько было среди выросших кустов гетерозиготных растений?

Решение

А – круглая форма,
а – грушевидная форма.

1. Рассада была получена из гибридных (гетерозиготных) растений. Их генотип – Аа. Расщепление в потомстве, близкое к 3 : 1, подтверждает это предположение.

2. Среди растений с круглой формой плодов имеются гетерозиготы (Аа) и гомозиготы (АА). Поскольку в F_2 при моногибридном скрещивании наблюдается расщепление по генотипу в пропорции 1 : 2 : 1, то гетерозиготных растений должно быть от общего числа растений с доминантным признаком, т.е. $92290 \cdot 2/3 = 61500$, или в 2 раза больше, чем растений с рецессивным признаком: $31750 \cdot 2 = 63500$.

Ответ: Гетерозиготных растений было примерно 62500.

Тема: « Решение задач на дигибридное скрещивание».

Задача 1

Написать возможные типы гамет, продуцируемых организмами со следующими генотипами: AABb, CcDD, EeFf, gghh (гены наследуются независимо).

Задача 2

У морских свинок ген черной окраски шерсти W доминирует над аллелемw, обуславливающим белую окраску. Короткошерстность определяется доминантным геном L, а длинношерстность его рецессивным аллелемl. Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготное черное короткошерстное животное было скрещено с гомозиготным белым длинношерстным. Какое потомство получится от возвратного скрещивания свинок из F₁ с родительской особью?

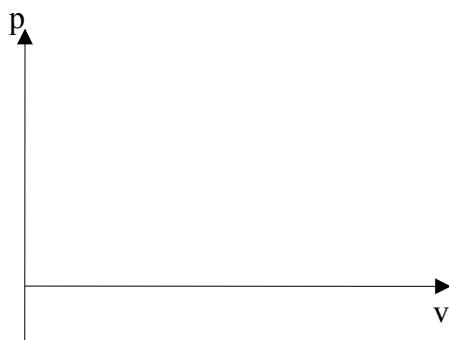
Тема: Решение задач по модификационной изменчивости.

Постройте график вариационной кривой используя данные вариационного ряда .

Высчитайте среднее значение признака.

В группе 2 человека имеют рост 160 см, 8 человек- 170 см, 12чел- 175 см, 5 чел-180см и 1 человек- рост 190 см

Варианта, v					
Частота встречаемости, p					



$$M = \frac{\sum(v * p)}{n}$$

Норма реакции составляет от ... до ...

Тема: Расчет срока истощения природных ресурсов

Задание: Оцените срок истощения природного ресурса, если известен уровень добычи ресурса в текущем году, а потребление ресурсов в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью прироста ежегодного потребления. Какой природный ресурс имеет самый долгий срок истощаемости и какой – наименьший?

Информация, необходимая для решения:

Ресурс	Запас ресурса Q, млрд.т	Добыча ресурса q, млрд т /год	Прирост объема потребления ресурса ТР, % в год
Каменный уголь	6800	3,9	2
Природный газ	280	1,7	1,5
Нефть	250	3,5	2
Железо	12000	0,79	2,5
Фосфор	40	0,023	1,8

Для расчета воспользоваться формулой суммы членов ряда геометрической прогрессии

$$Q = \frac{\left(\left(1 + \frac{TP}{100} \right)^t - 1 \right) \cdot q}{\frac{TP}{100}},$$

где Q – запас ресурсов, q – годовая добыча ресурса, TP – прирост потребления ресурса, t – число лет.

Логарифмирование выражения для Q дает следующую формулу для расчета срока истощения ресурса

$$t = \frac{\ln\left(\frac{Q \cdot TP}{q \cdot 100}\right) + 1}{\ln\left(1 + \frac{TP}{100}\right)}$$

Тема: Определение норм рационального питания.

Цель работы: оценить однодневное меню, определить его соответствие нормам рационального питания.

Пищевой рацион должен соответствовать следующим требованиям:

- 1) энергетическая ценность рациона должна покрывать энерготраты организма;
- 2) пища должна быть сбалансированной (белки, жиры и углеводы в соотношении 1:1:4);

Среднесуточные нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для подростков (табл. 1)

Вещества	14-17, юноши	14-17, девушки
Энергия, ккал	3000	2600
Белки, г, в том числе животные	98 59	90 54
Жиры, г	100	90
Углеводы, г	425	360

относительная потребность на 1 кг массы тела составляет в белках у детей старше 11 лет – 2,5-2 г., жира – 1,5 г., углеводов – 10-15 г.

3) Режим питания (табл. 2)

Прием пищи	При трехразовом питании		При четырехразовом питании		При пятиразовом питании	
	часы дня	калорийность суточного рациона, %	часы дня	калорийность суточного рациона, %	часы дня	калорийность суточного рациона, %
Завтрак (I)	8	30	8	30	8	25
Завтрак (II)	—	—	—	—	11	10
Обед	12—13	40	12	35	13—14	30
Полдник	—	—	16	10	16—17	10
Ужин	18—19	30	20	25	20	25

Ход работы:

Составьте и оцените собственный суточный пищевой рацион (используя таблицы), выполнив при этом следующие этапы:

- а) Примерное меню-раскладка суточного пищевого рациона

Таблица

Приём пищи и меню	Вес, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергоценность, ккал

б) подсчитайте суммарное количество и соотношение белков, жиров и углеводов, сравните с данными (табл. 1);

Питательные вещества	Содержание в суточном рационе, г.	Соответствие возрасту	% от общего содержания пит. веществ	Соответствие соотношению (1:1:4)
Белки				
Жиры				
Углеводы				

в) определите энергетическую ценность каждого приёма пищи и его процентное отношение к суточной энергетической ценности рациона, сравните с таблицей 2.

Прием пищи	Энергетическая ценность	% от суточной ЭЦ	Соответствие режиму питания
Завтрак			
2 завтрак			
Обед			
Полдник			
Ужин			
Итого			

Сделайте общий вывод и дайте рекомендации по оптимизации питания.

Вывод:

1. Энергетическая ценность меню составляет _____ что соответствует (не соответствует) возрастной норме (на _____ ккал.)
2. Содержание питательных веществ
 Белков _____ г. соответствует (не соответствует) возрастной норме (на _____ г.)
 Жиров _____ г. соответствует (не соответствует) возрастной норме (на _____ г.)
 Углеводов _____ г. соответствует (не соответствует) возрастной норме (на _____ г.)
 Содержание питательных веществ соответствует (не соответствует) соотношению 1:1:4
3. Режим питания соответствует (не соответствует) нормам рационального питания, т.к.
4. Рекомендации по оптимизации питания
 - 1.
 - 2.
 3.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Тема «Влияние абиотических факторов на человека (влажность воздуха помещений)»

Водяные пары всегда в том или ином количестве содержатся в воздухе, увлажняя его. В жилых помещениях температуру воздуха измеряют посередине комнаты на высоте 1,5 м от пола. Среднюю суточную температуру воздуха выводят из ряда наблюдений (утром, днем, вечером, ночью) делением общей суммы температур на число определений.

Абсолютную влажность при работе с аспирационным психрометром вычисляют по формуле

$$K = f_1 - 0,5 \cdot (t - t_1) \cdot \frac{B}{760}, \quad (1.2)$$

где K – искомая абсолютная влажность;

f_1 – максимальное напряжение водяных паров при температуре

влажного термометра (табл. 2), г/м³;

0,5 – постоянный психметрический коэффициент;

t – температура сухого термометра, °C;

t_1 – температура влажного термометра, °C;

B – барометрическое давление, мм рт. ст.;

760 – среднее барометрическое давление, мм рт. ст.

Перевод найденной абсолютной влажности в относительную влажность производят по формуле

$$R = A \times 100 / F,$$

где R – искомая относительная влажность;

A – абсолютная влажность;

F – максимальная влажность при температуре сухого термометра.

Таблица 2

Давление p и плотность ρ насыщенных паров воды при различных температурах t							
$t, ^\circ\text{C}$	p		$\rho,$ г/м ³	$t, ^\circ\text{C}$	p		$\rho,$ г/м ³
	кПа	мм рт. ст.			кПа	мм рт. ст.	
0	0,611	4,58	4,84	17	1,94	14,53	14,5
1	0,656	4,92	5,22	18	2,06	15,48	15,4
2	0,705	5,29	5,60	19	2,19	16,48	16,3
3	0,757	5,68	5,98	20	2,34	17,54	17,3
4	0,813	6,10	6,40	21	2,48	18,6	18,3
5	0,872	6,54	6,84	22	2,64	19,8	19,4
6	0,934	7,01	7,3	23	2,81	21,1	20,6
7	1,01	7,57	7,8	24	2,99	22,4	21,8
8	1,07	8,05	8,3	25	3,17	23,8	23,0
9	1,15	8,61	8,8	30	4,24	31,8	30,3
10	1,23	9,21	9,4	40	7,37	55,3	51,2
11	1,31	9,84	10,0	50	12,3	92,5	83,0
12	1,40	10,52	10,7	60	19,9	149,4	130
13	1,50	11,23	11,4	70	31,0	233,7	198
14	1,59	11,99	12,1	80	47,3	355,1	293
15	1,70	12,79	12,8	90	70,1	525,8	424
16	1,81	13,63	13,6	100	101,3	760,0	598

Задача

Определить абсолютную и относительную влажности при температуре сухого термометра 17 °С, влажного термометра 11 °С, барометрическом давлении 750 мм рт. ст.

Зная значение относительной влажности $R = 62\%$ и температуру сухого термометра 20°С ($B = 764$ мм рт. ст.), определить температуру влажного термометра.

Приложение 1

Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций

<i>№ п/п Код оценочного средства</i>	<i>Тип оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	Задания для решения кейс - задачи
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола,

		аргументировать собственную точку зрения	дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплин, в профессиональном модуле.	Структура портфолио
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Тема групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных	Комплект разноуровневых задач и заданий

		областей, аргументировать собственную точку зрения	
10.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий

16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажёр	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретённых студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажёре
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППССЗ.	Виды работ и задания на учебную и производственную практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	Перечень документов подлежащих анализу, критерии оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО

