

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

*Новосибирский государственный педагогический университет*



# МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕФОМ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ:

*результаты апробации*

Опарин Роман Владимирович,  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры биологии и экологии

*Новосибирск,  
19 декабря 2019 года*





# Структура и содержание работы

## Часть 1 диагностической работы

- нацелена на исследование предметных компетенций учителей биологии. Задания разработаны с учетом действующего стандарта биологического образования, а также современных требований к учителю биологии.

## Часть 2 диагностической работы

- ориентирована на исследование предметных компетенций учителей биологии. Задания составлены в формате PISA и представляют собой интегрированные, практикоориентированные задачи, включающие вопросы открытого и закрытого типа.

## Часть 3 диагностической работы

- направлена на исследование методических компетенций учителей биологии. Задания разработаны с учетом традиций методики обучения биологии как науки, а также современных требований к учителю биологии.



# Содержание заданий на оценку предметных компетенций

Содержание заданий разработано по основным темам учебного предмета «Биология», изучаемого в 5–11 классах, объединенных в **тематические блоки:**

- «Биология как наука. Методы научного познания»
- «Клетка как биологическая система»
- «Организм как биологическая система»
- «Система и многообразие органического мира»
- «Организм человека и его здоровье»
- «Эволюция живой природы»
- «Экосистемы и присущие им закономерности»



## Пример задания (часть 1)

### Задания закрытого типа с выбором одного верного ответа

Система энергообеспечения клетки структурно представлена митохондриями и пластидами. При снижении потребления кислорода клеткой происходит депрессия синтеза АТФ. Выберите правильное объяснение данному утверждению.

- 1) недостаток кислорода в клетке блокирует процессы анаэробного гликолиза.
- 2) недостаток кислорода в клетке снижает уровень окисления субстратов в цикле Кребса и лимонной кислоты
- 3) недостаток кислорода в клетке понижает процессы фосфорилирования в матриксе митохондрии
- 4) недостаток кислорода в клетке снижает процессы окислительного фосфорилирования в митохондрии



## Пример задания (часть 1)

### Задания закрытого типа с выбором одного верного ответа

Система энергообеспечения клетки структурно представлена митохондриями и пластидами. При снижении потребления кислорода клеткой происходит депрессия синтеза АТФ. Выберите правильное объяснение данному утверждению.

- 1) недостаток кислорода в клетке блокирует процессы анаэробного гликолиза.
- 2) недостаток кислорода в клетке снижает уровень окисления субстратов в цикле Кребса и лимонной кислоты
- 3) недостаток кислорода в клетке понижает процессы фосфорилирования в матриксе митохондрии
- ➔ 4) недостаток кислорода в клетке снижает процессы окислительного фосфорилирования в митохондрии

Ответ: **4**



## Задания закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа

Выберите три структуры, относящиеся к малому кругу кровообращения.

- 1) верхняя полая вена
- 2) сонная артерия
- 3) легочная артерия
- 4) левое предсердие
- 5) правый желудочек
- 6) левый желудочек



## Задания закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа

Выберите три структуры, относящиеся к малому кругу кровообращения.

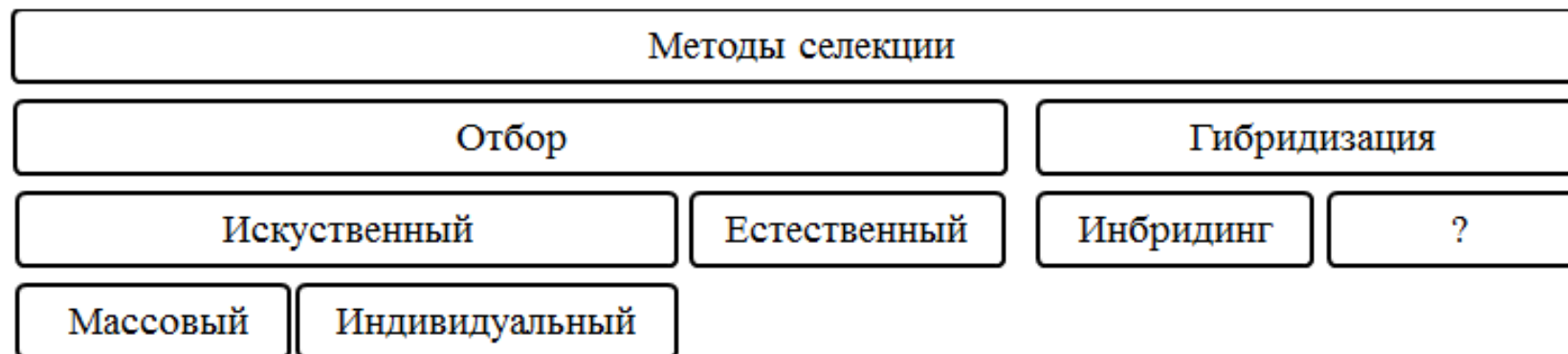
- 1) верхняя полая вена
- 2) сонная артерия
- 3) легочная артерия
- 4) левое предсердие
- 5) правый желудочек
- 6) левый желудочек

Ответ:  3  4  5



## Задания открытого типа на дополнение

Рассмотрите предложенную схему. Запишите пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.

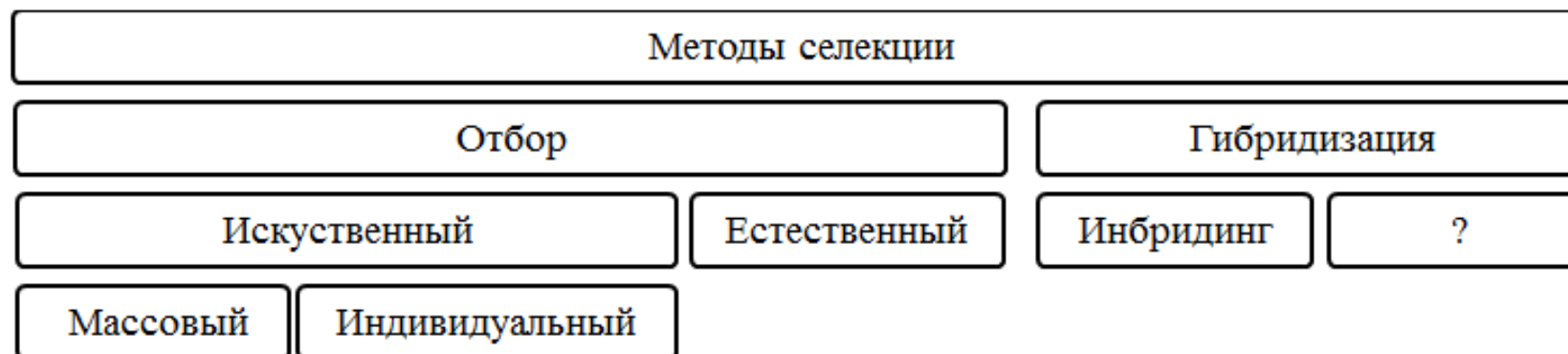






## Задания открытого типа на дополнение

Рассмотрите предложенную схему. Запишите пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.





Ответ: **Аутбридинг**



## Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между организмом и его характерными признаками.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите две соответствующих позиции из правого столбца.

ОРГАНИЗМ	ХАРАКТЕРИСТИКА
1) 	А) партеногенез Б) способность к фототаксису В) питание гетеротрофное Г) образование псевдоподий
2) 	Д) наличие процесса конъюгации Е) преобладание гаплоидного поколения в жизненном цикле



Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами.



## Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите соответствие между организмом и его характерными признаками.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите две соответствующих позиции из правого столбца.

ОРГАНИЗМ	ХАРАКТЕРИСТИКА
1) 	А) партеногенез
	Б) способность к фототаксису
	В) питание гетеротрофное
	Г) образование псевдоподий
2) 	Д) наличие процесса конъюгации
	Е) преобладание гаплоидного поколения в жизненном цикле

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами.

Ответ:	1	2
	Б	Е
	В	Д



## Задания закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность систематических таксонов растения, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Анакампис пирамидальный
- 2) Однодольные
- 3) Спаржецветные
- 4) Цветковые
- 5) Орхидные
- 6) Анакампис



## Задания закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность систематических таксонов растения, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Анакампис пирамидальный
- 2) Однодольные
- 3) Спаржецветные
- 4) Цветковые
- 5) Орхидные
- 6) Анакампис

Ответ: 

1	6	5	3	2	4
---	---	---	---	---	---

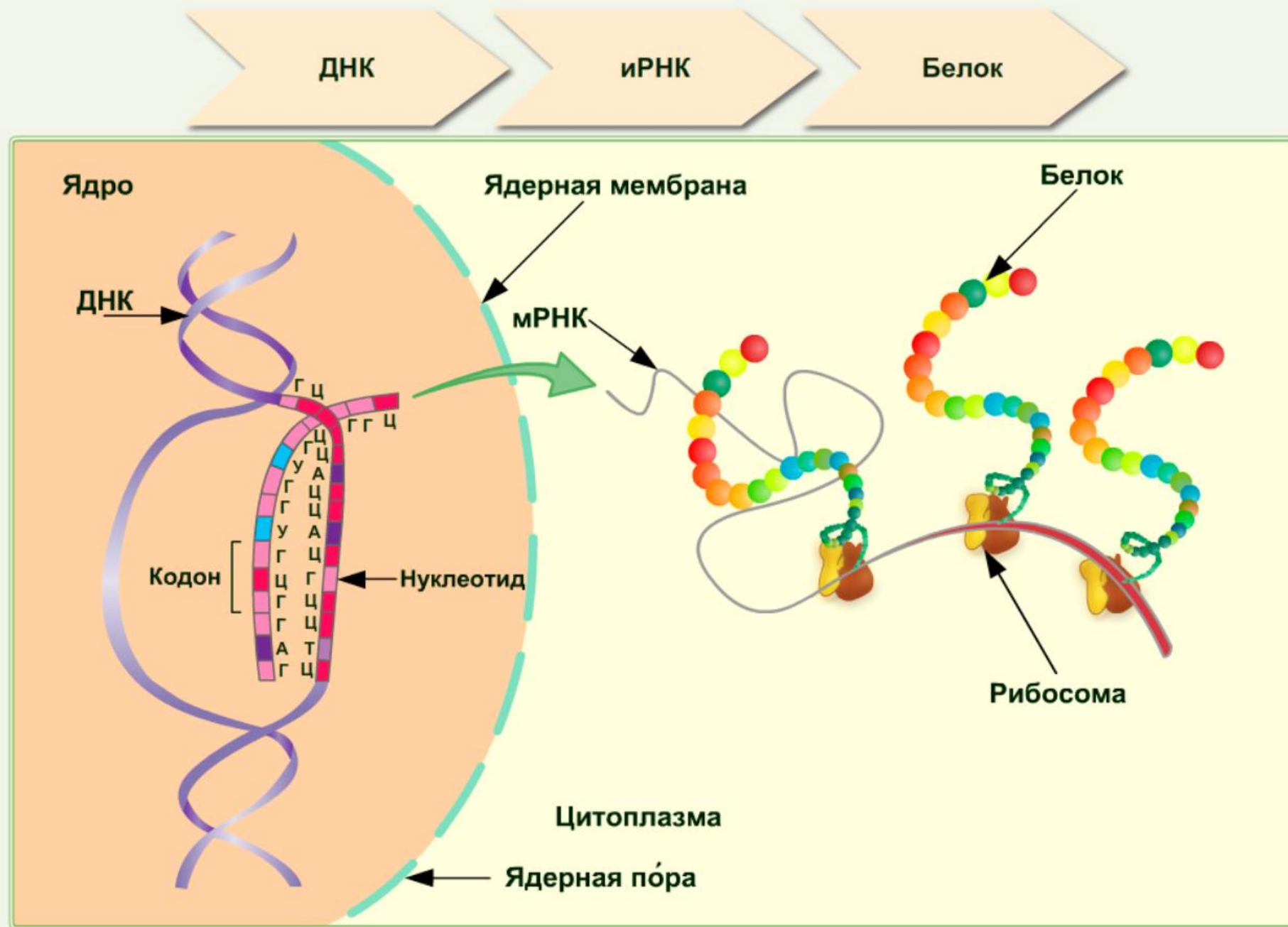


## Пример задания типа PISA (часть 2)

*21. Важнейшей проблемой генетики середины XX в. являлась расшифровка генетического кода, установление связи между чередованием нуклеотидов в нуклеиновых кислотах и строгой последовательностью аминокислот в молекуле белка. Единица генетического кода – кодон, или триплет, – участок ДНК, состоящий из комбинации трёх нуклеотидов и кодирующий один аминокислотный остаток полипептидной цепи белка. Триплетность – основное свойство генетического кода. Генетический код не перекрывается, он универсален и это его главное свойство. Перевод информации с языка нуклеиновых кислот на язык аминокислот происходит с помощью транспортных РНК (тРНК). «Сборка» молекулы белка в соответствии с информацией о его структуре, записанной в иРНК, носит название трансляции (лат. translatio – передача, перевод). В ходе этого процесса информация о специфическом строении будущего белка, записанная в виде последовательности нуклеотидов в молекуле иРНК, переводится с нуклеотидного кода в определённую последовательность аминокислот синтезируемых белков. Поток генетической информации в процессе биосинтеза белка реализуется в направлении: ДНК → РНК → белок. Такую закономерность называют центральной догмой молекулярной биологии. Именно этот процесс представляет собой ключевую тайну жизни, которая до настоящего времени до конца не разгадана.*



Часть 2 диагностической работы





**21.1.** Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания процесса биосинтеза белка в клетке.

Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) процесс происходит при наличии ферментов
- 2) центральная роль в процессе принадлежит молекулам РНК
- 3) процесс сопровождается синтезом АТФ
- 4) мономерами для образования молекул служат аминокислоты
- 5) сборка молекул белков осуществляется в гладкой эндоплазматической сети

**21.2.** Изменение последовательности нуклеотидов ДНК не всегда сказывается на структуре и функциях белка. Дайте обоснование данному утверждению.





**21.1.** Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания процесса биосинтеза белка в клетке.

Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) процесс происходит при наличии ферментов
- 2) центральная роль в процессе принадлежит молекулам РНК
- ➔ 3) процесс сопровождается синтезом АТФ
- 4) мономерами для образования молекул служат аминокислоты
- ➔ 5) сборка молекул белков осуществляется в гладкой эндоплазматической сети

**Ответ:** 3 5

**21.2.** Изменение последовательности нуклеотидов ДНК не всегда сказывается на структуре и функциях белка. Дайте обоснование данному утверждению.

**Ответ:**

- 1 - На структуре белка не скажутся изменения в интронах структурных генов и в большинстве регуляторных генов.
- 2 - За счет вырожденности генетического кода, мутация третьего нуклеотида в одном из триплетов в экзоне структурного гена, может не привести к изменению структуры гена.
- 3 - Кроме того в клетке существуют репарационные механизмы, позволяющие ликвидировать многие изменения последовательности ДНК.



**21.3.** Установите правильную последовательность реакций, происходящих в процессе биосинтеза белков.

Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) раскручивание молекулы ДНК
- 2) объединение иРНК с рибосомой
- 3) присоединение определённой аминокислоты к тРНК
- 4) выход иРНК в цитоплазму
- 5) постепенное наращивание полипептидной цепи
- 6) синтез иРНК на одной из цепей ДНК



**21.3.** Установите правильную последовательность реакций, происходящих в процессе биосинтеза белков.

Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) 1) раскручивание молекулы ДНК
- 4) 2) объединение иРНК с рибосомой
- 5) 3) присоединение определённой аминокислоты к тРНК
- 3) 4) выход иРНК в цитоплазму
- 6) 5) постепенное наращивание полипептидной цепи
- 2) 6) синтез иРНК на одной из цепей ДНК

Ответ

1 6 4 2 3 5



# Пример методического задания (часть 3)

ВПР. Биология. 6 класс. Вариант 9

Код

8 Известно, что вода и растворённые в ней минеральные вещества перемещаются вверх по растению. Николай решил проверить данный факт, проведя следующий опыт. Он поместил срезанные цветки подснежника в два сосуда с чистой и подкрашенной водой (рис. А). Через несколько дней он увидел следующие изменения (рис. Б).

8.1. Какое изменение произошло с лепестками цветка подснежника, помещенного в сосуд с подкрашенной водой? Какие условия обеспечили сохранение или изменение окраски лепестков подснежника?

Ответ: Лепестки окрасились

8.2. Что доказывает результат опыта?

Ответ: стебель проводит растворённое в воде вещество, в данном случае это чернила, в природе это растворы в воде минеральные соли

8.3. Какая растительная ткань обеспечила указанный Вами результат опыта? Обоснуйте свой ответ.

Ответ: проводящая, ситовидные трубки

Ученик 6 класса выполнял задания Всероссийской проверочной работы по биологии. Ознакомьтесь с заданием, критериями его оценивания и работой ученика. Проверьте работу ученика в соответствии с предложенными критериями и выставьте итоговый балл за задание. Обоснуйте выставленную отметку. Опираясь на результаты овладения учеником биологическими знаниями и умениями, предложите варианты дальнейшей работы с ним.



Часть 3 диагностической работы

	Критерии оценивания	Баллы
<b>К1</b>	Указание условий протекания биологического эксперимента	1
	Должен быть дан ответ на вопрос, раскрывающий влияние условий внешней среды на жизнедеятельность биологического объекта	
	Правильно дан ответ на вопрос	1
	Ответ неправильный	0
<b>К2</b>	Анализ результата биологического эксперимента	1
	Должен быть дан ответ на вопрос, раскрывающий, явления и процессы, демонстрируемые данным экспериментом	
	Правильно дан ответ на вопрос	1
	Ответ неправильный	0
<b>К3</b>	Анализ процессов, протекающих в живом организме, исходя из результатов биологического эксперимента	2
	Должен быть дан обоснованный ответ на вопрос, раскрывающий биологические, явления, процессы, закономерности на примере данного организма Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос 2) обоснование	
	Правильно дан ответ на вопрос, приведено обоснование	2
	Правильно дан только ответ на вопрос, обоснование не приведено / приведено неправильно	1
	Ответ на вопрос отсутствует / дан неправильно независимо от наличия обоснования. ИЛИ Ответ неправильный	0



Действие и его описание (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Балл
<p><b>Ответ должен включать следующие элементы:</b></p> <p><b>К1</b> – 1 балл (верно указан результат биологического эксперимента дан ответ на вопрос, раскрывающий влияние условий внешней среды на жизнедеятельность биологического объекта например: изменился цвет лепестков цветка ИЛИ лепестки окрасились;</p> <p><b>К2</b> – 1 балл (дан верный ответ на вопрос; эталоны ответа: между стеблем подснежника и лепестками цветка имеются каналы (полости), по которым движется вода, с растворёнными в ней веществами; ИЛИ вода, с растворёнными в ней веществами перемещается вверх по растению;</p> <p><b>К3</b> – 1 балл (ответ правильный на половину. Дано название ткани. Не верно названы проводящие элементы. Нет обоснования. Ответ на вопрос: проводящая ткань; обоснование, например: проводящая ткань образована сосудами – длинными трубками. По ним вода и растворённые в ней минеральные вещества перемещаются по растению. Обоснование может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке.</p> <p><b>Варианты дальнейшей работы с учеником:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• поскольку ученик допустил фактическую ошибку, необходимо уточнить у ученика понятие о типах тканей растений, в частности о проводящих, а также о строении и функции проводящих элементов данного типа ткани; необходимо объяснить ему по таблицам строение и функции проводящей ткани (возможно использование ЦОРов по данной теме); можно предложить ученику работу с учебником;</li><li>• целесообразно предложить ученику сделать данный эксперимент дома с комнатным растением или предложить ему поставить в подкрашенную воду побег тополя, пронаблюдать, провести анализ результатов и сделать вывод о передвижении воды с растворенными минеральными веществами по сосудам древесины по восходящему току. Предложить зарисовать в тетради срез окрашенной ветки тополя в продольном и поперечном разрезе.</li></ul>		
К1	Учитель верно оценил работу ученика	1
К2	Учитель обосновал выставленную отметку, опираясь на предложенные критерии оценивания задания	1
К3	Учитель предложил вариант дальнейшей работы с учеником, исходя из выявленных ошибок (затруднений) ученика	1
		<b>14 из 30</b>
		<b>Максимальный балл</b>
		<b>3</b>



# Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Отсутствие современного представления о методах биологического научного познания.

КПК:

«Современные представления о биологии как науке»;  
«Предметная подготовка учителей биологии для повышения качества биологического образования школьников»



# Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Отсутствие представления о компонентах экосистем и экологических факторах

КПК:

«Современные теоретические представления об экологии как науке».

«Развитие естественно-научной грамотности российских школьников на основе совершенствования предметной подготовки учителей биологии»





## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Затруднения в установлении соответствия между особенностями компонентов внутренней среды организма человека и компонентами; между функциями и отделами головного мозга человека; между гормонами и железами, которые секретируют эти гормоны.

КПК:  
«Основы высшей нервной деятельности»;  
«Нейроэндокринная регуляция функций в организме человека»



## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Незнание признаков, которые характерны для растений, как царства живой природы

КПК:

«Систематика и эволюция живых организмов»;  
«Современные представления о теории эволюции»



# Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Характеристика уровней организации живой материи

КПК:  
«Современные представления о классификации органического мира»



## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Затруднения при обозначении наследуемой изменчивости; при определении этапов постэмбрионального развития; при обозначении разновидностей гибридизации.

КПК:

«Избранные вопросы генетики и селекции»;  
Современный взгляд на изучение организмов как биологических систем»



## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Нет четких представлений о типах питания растений (ошибки в отличиях типов питания у гетеротрофных и автотрофных организмов на примере хищных растений).

Неверно устанавливают принадлежность растений к экологическим группам.

Испытывают затруднения в объяснении к переходу растений к гетеротрофному типу питания (на примере растений-хищников).

КПК:

«Современные представления о структуре и функциях экологических систем»;

«Экологические группы растений по типам питания»



## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Неверно устанавливают принадлежность основных систематических (таксономических) категорий: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство.

Нет четких представлений о простейших, их морфологических и физиологических особенностях.

КПК:

«Систематика и эволюция живых организмов»;

«Современные представления о строении и физиологии простейших»



## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Нет четких представлений о современной клеточной теории (отличия клеток прокариот, эукариот).

Не умеют применять знания клеточной теории для объяснения единства органического мира, доказательство родства живой природы.

КПК:

«Основы цитологии и генетики»;

«Вопросы цитологии и генетики в школьном курсе биологии»



## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Анализ процедур по проведению занятий в соответствии с учебными планами и рабочими программами учебных предметов, курсов с использованием современных методик обучения, и действий по оценке результатов обучения.

КПК:  
«Совершенствование методики проведения урока биологии в соответствии с требованиями ФГОС ООО и СОО»





# Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Средства обучения биологии в современной информационной среде

КПК:  
«ИКТ технологии на уроках биологии»



## Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Итоговая аттестация учащихся по биологии

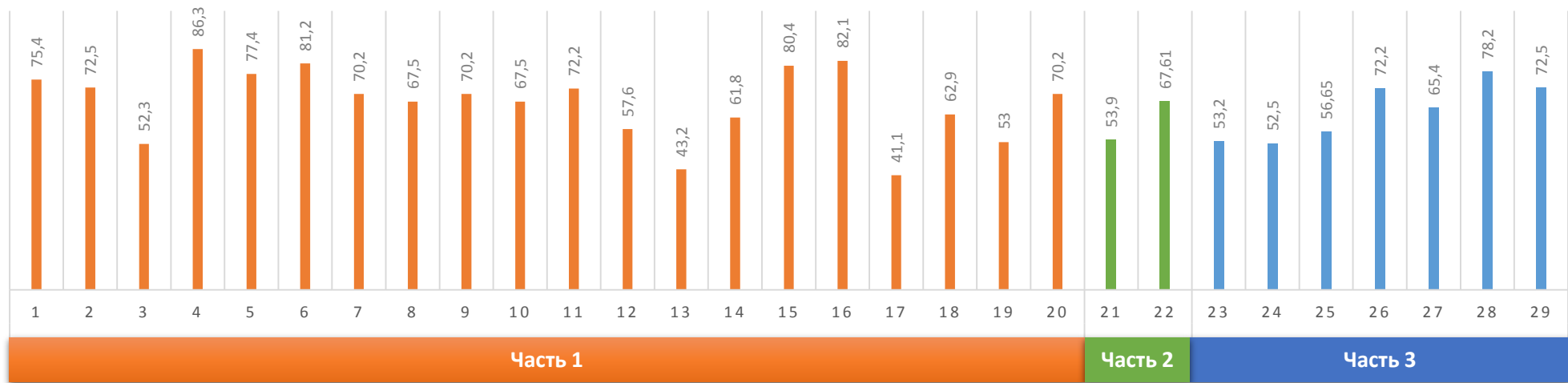
КПК:  
«Технологии оценивания и мониторинг результативности обучения в предметной области "Биология"».



# Профессиональные дефициты педагогов по результатам исследования и рекомендации по повышению квалификации

Методы и приемы, выделяемые на основе источников приобретения знаний

КПК:  
«Проектирование современного урока биологии в соответствии с требованиями ФГОС»



- набрали максимальное количество баллов
- успешно справились с заданием
- не справились с заданием



# Отзывы учителей

- *Задания сформулированы грамотно, понятно, имеют высокий уровень сложности, позволяют оценить методическую грамотность педагогических работников.*
- *Позволяют быстро и объективно оценить компетенции.*
- *Задания были достойной сложности. И если с ними справляется педагог, то он однозначно высококвалифицированный специалист.*
- *Все задания хорошо продуманы, грамотно составлены, проверяют все компетенции учителя, оставляют место для творчества.*
- *Ориентация на ФГОС ООО и ПООП ООО, позволяют в той или иной степени определить методическую компетентность педагога.*
- *Оценочные материалы позволяют проявить творческих, индивидуальный подход со стороны учителя, который выполняет предложенные задания.*
- *Позволяют в целом, увидеть готовность педагога работать по новым образовательным стандартам; способность к вариативным ответам (развернутым и отвечающим современным научным познаниям); написаны достаточно понятным языком.*
- *Понравилась наглядность к заданиям, познавательные тексты.*
- *Представленные оценочные материалы отличались простотой изложения, высоким научным уровнем и соответствовали требованиям ФГОС ОО.*
- *Соответствие ФГОС, требованиям о применении системно-деятельностного подхода, проектной деятельности в урочной и внеурочной деятельности.*
- *Проверяют знания учителя, как в предметной области, так и позволяют оценить качество владения методическими приемами.*
- *Целенаправленность, единые задания и единые критерии оценивания для всей страны.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
*Новосибирский государственный педагогический университет*



**БЛАГОДАРИЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

*Роман Владимирович Опарин*

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры биологии и экологии

e-mail: [89236613134@inbox.ru](mailto:89236613134@inbox.ru)

тел. раб.: 8 (383) 244-14-32