

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по биологии
2025-2026 учебный год
10 класс
Максимальный балл – 56**

ЗАДАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА

ЧАСТЬ I. Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов знаком «X».

1. Хемосинтетики встречаются только среди

- А) бактерий
- Б) грибов
- В) животных
- Г) растений

2. При заражении малярийным плазмодием в теле человека происходят процессы

- А) шизогония
- Б) спорогония
- В) половой процесс
- Г) конъюгация

3. Свободноживущим видом является

- А) планария
- Б) широкий лентец
- В) эхинококк
- Г) двуустка

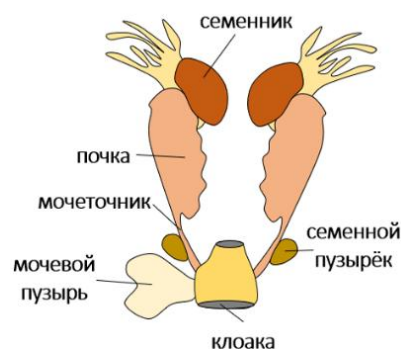
4. В типе Хордовые выделяют три подтипа, внутри каждого из которых выделяют классы. Определите к какому подтипу относится животное изображенное на рисунке 1.



- А) Бесчерепные
- Б) Оболочники
- В) Позвоночные
- Г) Ланцетники

5. На рисунке представлена выделительная система животного класса

- А) Земноводные
- Б) Пресмыкающиеся
- В) Птицы
- Г) Млекопитающие



6. Назовите у жвачных парнокопытных млекопитающих орган системы пищеварения, в котором переваривается основная масса растительной пищи

- А) ротовая полость
- Б) желудок
- В) тонкая кишка
- Г) печень

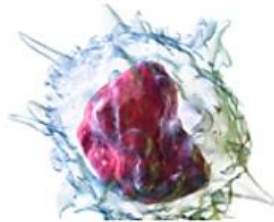
7. У какого животного впервые в эволюции появились примитивные органы передвижения, представляющие собой зачаточную форму парных членистых конечностей?

- А) Плоские черви
- Б) Кольчатые черви
- В) Членистоногие
- Г) Хордовые

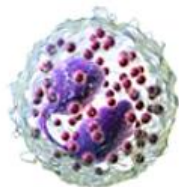
8. Межклеточное вещество, в состав которого входят хондриотинсульфат и белки характерно для ткани человека.....

- А) костной
- Б) хрящевой
- В) соединительной
- Г) мышечной

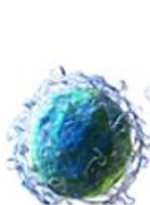
9. Лейкоциты (белые кровяные тельца) — неоднородная группа различных по внешнему виду и функциям клеток крови человека. Какой буквой указана группа лейкоцитов, которые участвуют в защите от паразитов и аллергических реакциях, составляют 1–4%.



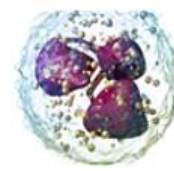
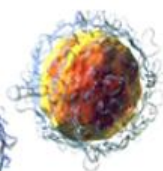
А



Б



В



Г

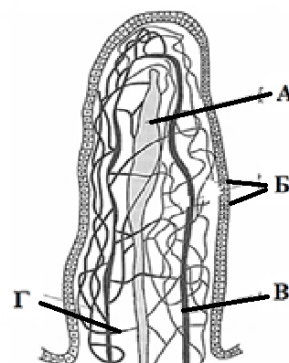
10. Альвеолярно-трубчатая железа смешанной секреции в организме человека – это

- А) селезенка
- Б) поджелудочная
- В) эндокринная
- Г) надпочечники

11. Синтез витаминов К и В происходит

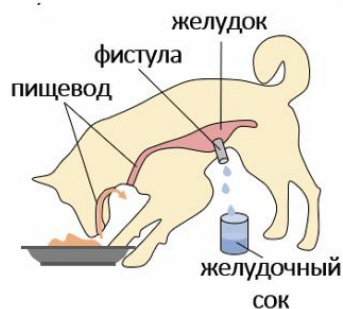
- А) в толстом кишечнике
- Б) в тонком кишечнике
- В) в желудке
- Г) в печени

12. На рисунке представлена кишечная ворсинка. Каждая ворсинка состоит из соединительнотканного остова с артериолами, венулами, сетью капилляров и центральным лимфатическим сосудом. Укажите какой буквой указаны бокаловидные клетки, секретирующие слизь.



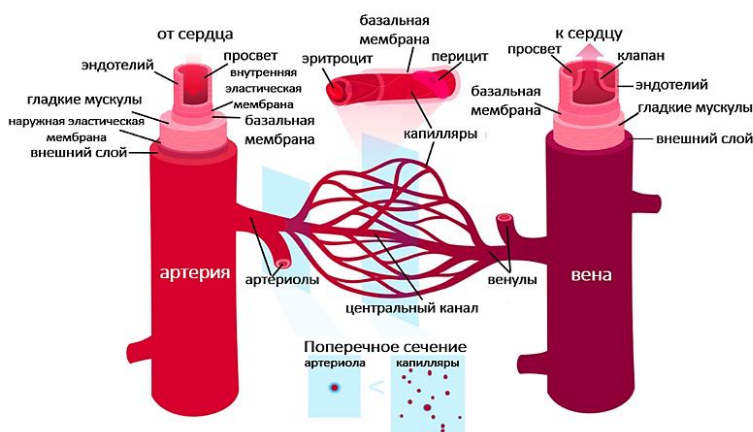
13. «Мнимое кормление» — метод исследования роли центральной нервной системы в регуляции желудочной секреции, предложенный И. П. Павловым в 1890 году. В результате данного эксперимента были ...

- А) открыты условные рефлексы пищеварения
- Б) получен чистый желудочный сок, так как съеденная пища в изолированный желудочек не попадает
- В) открыт метод искусственной фистулы
- Г) продемонстрировано наличие двух фаз желудочного сокоотделения: нервнорефлекторная (запальный или аппетитный сок) и гуморально-химическая



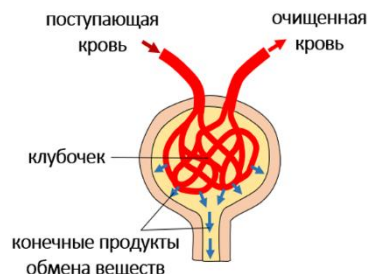
14. На рисунке представлено строение кровеносных сосудов. Какой из структурных элементов обеспечивает контроль диаметра кровеносного сосуда

- А) базальная мембрана
- Б) наружная эластичная мембрана
- В) эндотелий
- Г) перицит

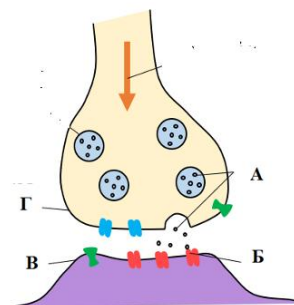


15. На рисунке показана

- А) фильтрация первичной мочи
- Б) реабсорбция
- В) структурно-функциональная единица почки
- Г) Боуменова капсула

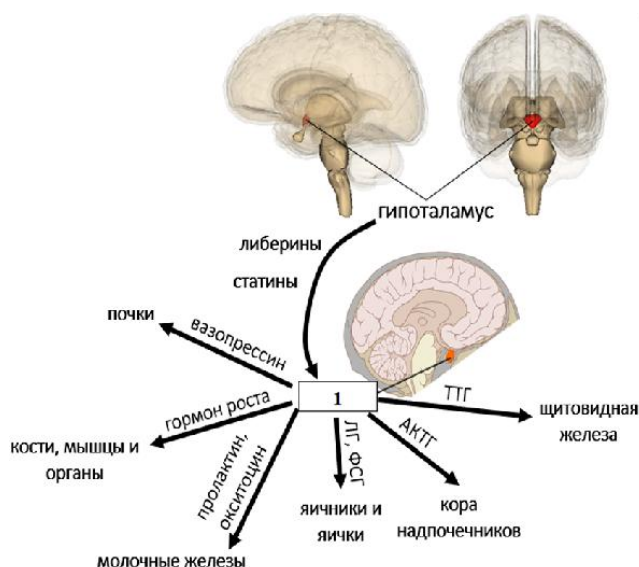


16. Нейромедиаторы — биологически активные химические вещества, посредством которых осуществляется передача электрохимического импульса от нервной клетки через синаптическое пространство между нейронами. Какой буквой на рисунке представлен нейромедиатор?



17. Какая структура головного мозга обозначена под цифрой 1?

- А) гипофиз
- Б) мозжечок
- В) эпифиз
- Г) таламус



18. Автоматия сердца человека связана с импульсами, которые возникают в

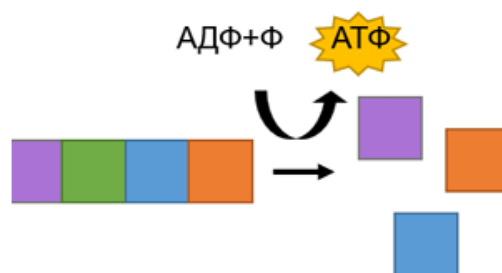
- А) сердечной мышце
- Б) продолговатом мозге
- В) сердечных сосудах
- Г) коре больших полушарий

19. Какая последовательность правильно отражает путь реализации генетической информации?

- А) ген → иРНК → белок → признак
- Б) признак → белок → иРНК → ген → ДНК
- В) иРНК → ген → белок → признак
- Г) ген → ДНК → признак → белок

20. На рисунке представлен процесс

- А) ассимиляции
- Б) анаболизма
- В) диссимиляции
- Г) метаболизма



21. Поверхностный слой цитоплазмы, примыкающий к внутренней стороне клеточной стенки, называется

- А) тонопласт
- Б) гиалоплазма
- В) мезоплазма
- Г) плазмолемма

22. В зависимости от происхождения образовательные ткани растений делят на первичные и вторичные. К первичной ткани относится...

- А) апикальная меристема
- Б) камбий
- В) феллоген
- Г) раневая меристема

23. У бурых и диатомовых водорослей в тилакоидах находятся дополнительные пигменты

- А) фикоцианин
- Б) фукоксантины

- В) фикоэритрин
- Г) аллофикоцианин

24. К сложным моноподиальным соцветиям относятся

- А) початок
- Б) сложный зонтик
- В) дихазий
- Г) кисть

25. Саговниковые — первая группа высших растений, у которых развивается система главного корня. Саговники — это ...

- А) раздельнополые растения
- Б) однодомные растения
- В) двудомные растения
- Г) обоеполые растения

ЧАСТЬ II. Вам предлагаются 3 тестовых задания с **множественными вариантами ответа** (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 15 (по 5 баллов за каждое задание). Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. Производные конечностей брюшка ракообразных

- А) лёгочные мешки
- Б) трахеи
- В) паутинные железы
- Г) половые крышечки
- Д) педипальпы

2. Шванновские клетки (леммоциты) — вспомогательные клетки нервной ткани, которые формируются вдоль аксонов периферических нервных волокон, выполняют функции.....

- А) электроизоляция
- Б) опорная
- В) трофическая
- Г) проведение возбуждения
- Д) поддержка регенерации нервов

3. Лимфоциты — это разновидность белых кровяных телец (лейкоцитов), которые играют ключевую роль в иммунной защите организма. Главная задача лимфоцитов — распознать и уничтожить чужеродные для организма агенты, прежде всего — возбудителей инфекционных заболеваний и собственные повреждённые клетки. Какие особенности характерны для Т-лимфоцитов?

- А) место образования – костный мозг
- Б) тип иммунитета - клеточный
- В) высокое содержание в селезёнке и низкое в крови
- Г) доля от лимфоцитов в крови – 75-80%
- Д) подтипы – киллеры, супрессоры, хелперы

Часть III. Вам предлагаются 3 тестовые задания, **требующие установления соответствия**. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 16 (по 1 баллу за каждое правильное сопоставление). Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. Существует два типа строения клеток. Типы клеток играют ключевую роль в организации жизни на Земле. Понимание различий между ними, а также специализированных клеток многоклеточных организмов, помогает в изучении биологии, медицины и других смежных наук. Сравните

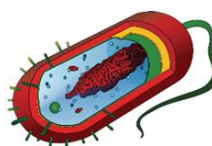


Рис. 1

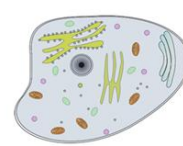


Рис. 2

структуры, их состав с типом клетки, представленном на рисунке 1.

Структуры

1. Плазматическая мембрана
2. Клеточная стенка
3. Кольцевая хромосома
4. Мезосома
5. Жгутики
6. Рибосомы

Состав

- А) полимерные белково-углеводные молекулы
- Б) фосфолипидный бислой
- В) белки+РНК
- Г) ДНК
- Д) белок флагеллин
- Е) белковые комплексы

2. Установите соответствие между процессами (А-Д), происходящими на разных стадиях жизненного цикла клетки

- А) интенсивный обмен веществ
- Б) спирализация хромосом
- В) удвоение количества органоидов
- Г) образование веретена деления
- Д) расположение хромосом по экватору клетки
- Е) репликация ДНК

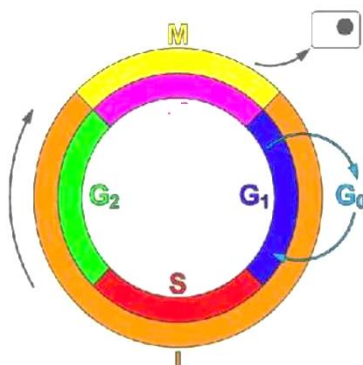


Рис. 1

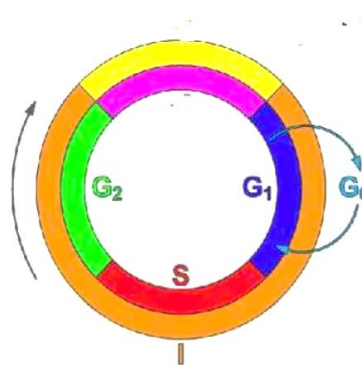
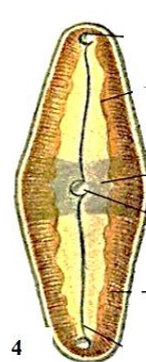


Рис. 2

3. Установите соответствие между отделами водорослей (А-Д) и их представителями (1-5).

- А) отдел Эвгленовые водоросли
- Б) отдел Диатомовые водоросли
- В) отдел Зелёные водоросли
- Г) отдел Красные водоросли
- Д) отдел Бурые водоросли



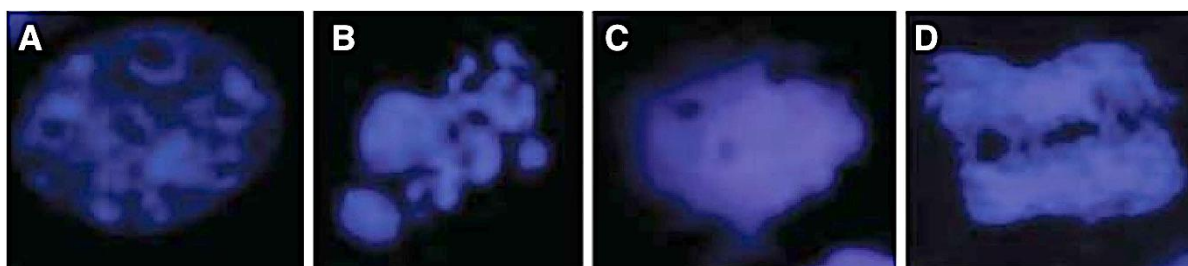
ШИФР _____

**Задания практического тура
муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников
по биологии
2025-2026 учебный год
10 класс
Максимальный балл – 78 баллов**

**ЗАДАНИЕ 1. КЛЕТочНАЯ БИОЛОГИЯ
(max. 28 баллов)**

Клетки многоклеточных организмов не живут вечно: они постоянно обновляются, делятся и отмирают. Одни клетки погибают естественным образом, когда завершают свою функцию — этот процесс называется апоптозом, другие умирают из-за повреждений или действия токсинов — это некроз. Изучить, как именно погибает клетка, можно под микроскопом с помощью специальных флуоресцентных красителей, которые связываются с ДНК. Один из таких красителей — Hoechst 33342, который окрашивает ядра живых и мёртвых клеток, но при разных типах гибели они выглядят по-разному: у здоровых клеток ядра имеют округлую форму и равномерное распределение ДНК; при некрозе структура ядра становится расплывчатой и нечёткой, а во время митоза ДНК уплотняется, но можно различить два параллельных пучка — расходящиеся хромосомы; при апоптозе хроматин уплотняется, и ядро светится ярче.

На изображениях ниже показаны клетки линии K562, окрашенные Hoechst 33342 после обработки цитотоксическим препаратом.



1. Определите, какие изображения соответствуют:

Апоптозу – _____

Некрозу – _____

Здоровой клетке – _____

Митозу – _____

2. Объясните, почему ядра апоптотических клеток светятся ярче, чем у здоровых.

Ответ:

3. Почему по внешнему виду ядра нельзя точно определить, что клетка погибает от апоптоза?

Ответ:

4. Какое значение имеют такие методы окраски в медицине и биотехнологии?

Ответ:

ЗАДАНИЕ 2. ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

(max. 23 балла)

У большинства животных звуковая коммуникация врождённая: даже без обучения особи издают типичные для своего вида сигналы. Однако певчие птицы — исключение. Молодая птица осваивает песню, слушая взрослого «учителя» и постепенно подражая ему. Сначала она запоминает эталон — песню взрослой особи, — а затем, в ходе многочисленных попыток, сравнивает собственные звуки с этим образцом и корректирует их. Так же, как человек учится говорить, слушая себя и других, птица совершенствует пение благодаря слуховой обратной связи — способности воспринимать и оценивать собственный голос.

Обучение пению требует работы нескольких взаимосвязанных систем мозга: двигательных центров, управляющих дыханием и мышцами сирикса; слуховых центров, воспринимающих собственное пение; и дофаминергических нейронов, которые посылают сигналы «вознаграждения» при удачном воспроизведении звука, помогая закрепить правильные связи.

На рисунке 1 ниже показано, как эти области мозга взаимодействуют между собой: HVC и RA выполняют роль моторных центров, управляющих голосовыми мышцами; X, DLM и LMAN образуют кольцевую систему, обеспечивающую поиск и корректировку вариантов песни — процесс вокального обучения; а VTA, дофаминергическая область среднего мозга, формирует сигналы подкрепления при совпадении звука с эталоном. Таким образом, часть системы, обозначенная как «ПЕНИЕ», отвечает за непосредственное воспроизведение звука, а часть «СЛУХОВАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ» — за оценку и коррекцию исполнения. Обучение проходит через три взаимосвязанных этапа: исследование, когда птица пробует разные варианты звуков; подкрепление, при котором удачные варианты усиливаются дофамином; и оценку, во время которой мозг сравнивает услышанное с эталонной песней. Совместная работа этих звеньев позволяет птице постепенно превратить хаотичные звуки в стройную и устойчивую мелодию.

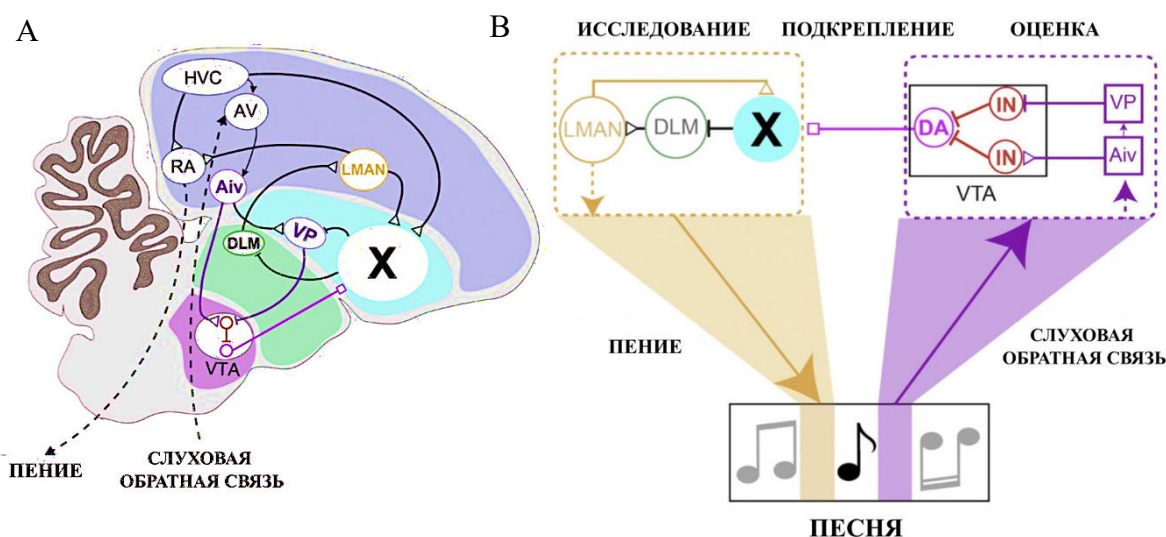


Рисунок 1. Нейронные цепи, участвующие в пении и обучении у певчих птиц (по Mooney, 2020). На панели А показан боковой вид мозга певчей птицы с основными структурами, отвечающими за воспроизведение и обучение песне. Цветом выделены отделы мозга: розовый — средний мозг; зелёным — таламус; голубым — базальные ганглии; фиолетовый — паллиум. Пунктирная линия, идущая от RA к нижним отделам, обозначает нисходящие пути к дыхательным и голосовым центрам продолговатого мозга. На панели В представлена блок-схема, суммирующая взаимодействие этих структур.

1. Какие области мозга отвечают за воспроизведение звуков (пение), а какие — за оценку и обучение?

Пение (воспроизведение) —

2. Зачем птице нужна слуховая обратная связь? Что произойдёт, если её лишить слуха?

Ответ:

3. Какую роль играют дофаминергические нейроны VTA в процессе обучения пению?

Ответ:

4. Почему наличие отдельных цепей для «исследования», «подкрепления» и «оценки» делает возможным появление у птиц индивидуальных и культурных различий в песнях?

Ответ:

ЗАДАНИЕ 3. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

(max. 27 баллов)

Лабораторная работа № 13 Определение дыхательного коэффициента
прорастающих семян

Материалы и оборудование: проросшие семена, КОН (конц.), пинцет, фильтровальная бумага, ножницы, большая пробирка, пробка со стеклянной Г-образной трубкой, миллиметровая бумага, термометр, пипетка, часы, карандаш по стеклу.

Порядок выполнения работы. В пробирку (до 2/3 ее объема) насыпьте семена, закройте пробкой с Г-образной трубкой. В конец мерной трубки введите каплю воды. Отметьте положение внутреннего мениска на миллиметровой бумаге. Через три минуты определите, насколько переместилась капля внутри трубки. Откройте пробку. В свободную часть пробирки вставьте кольцо из фильтровальной бумаги, смоченной раствором КОН. Закройте пробирку, в конец мерной трубки введите каплю воды. Отметьте положение внутреннего мениска на миллиметровой бумаге. Через три минуты производите второй отсчет.

Рассмотрите внимательно Таблицу 9.

Таблица 9 – Результаты опыта

Объект	Расстояние, прошедшее каплей за минуты, мм						CO ₂ /O ₂
	без щелочи (А)			со щелочью (В)			
	1	2	среднее	1	2	среднее	
Семена бобов	4	5		27	29		
Семена подсолнечника	9	10		29	31		
Семена пшеницы	1	2		25	27		

1. По следующей формуле (3) вычислите значение дыхательного коэффициента (CO₂/O₂):

$$A = O_2 - CO_2; \quad B = O_2; \quad CO_2 = B - A$$

$$ДК = CO_2/O_2 = B-A/B$$

Семена бобов:

Семена подсолнечника:

Семена пшеницы:

2. Полученные дыхательные коэффициенты немного различаются и меньше единицы. Как можно объяснить эти различия с точки зрения химического состава веществ, из которых семена получают энергию при прорастании?

Ответ:

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Итого
-----------	-----------	-----------	-------

Проверил _____ / _____ ФИО

Перепроверил _____ / _____ ФИО