

**ОЛИМПИАДА «Я – МАГИСТР» ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В
МАГИСТРАТУРУ в 2026 г.**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

120404 «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОТБОРОЧНОМУ ЭТАПУ ОЛИМПИАДЫ**

Составители:

Авилов А.В., доцент кафедры
«Приборостроение и
биомедицинская инженерия»

Бова Ф.С., доцент кафедры
«Приборостроение и
биомедицинская инженерия»

Авилова Н.В., доцент кафедры
«Приборостроение и
биомедицинская инженерия»

**Председатель методической
комиссии:**

К.А. Мороз, зав.кафедрой
«Приборостроение и
биомедицинская инженерия»

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

Отборочный этап олимпиады «Я – магистр» для поступающих в магистратуру (далее – Олимпиада) по направлению подготовки (программе) 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» проходит дистанционно.

Вопросы заданий компонуются для каждого участника индивидуально в автоматическом режиме. Каждый вариант олимпиадной работы отборочного этапа включает в себя задания, предполагающие подготовленность участников олимпиады в рамках ФГОС.

На решение задач отборочного этапа Олимпиады отводится 1 (один) астрономический час (60 минут). Отсчет времени начинается с момента начала выполнения заданий. Место и время выполнения заданий определяются участниками самостоятельно. Для выполнения заданий необходим компьютер с доступом в сеть Интернет. Оргкомитет не несет ответственности за сбои электропитания и связи в момент решения задач отборочного тура.

Участник Олимпиады выполняет задания отборочного этапа однократно. В задания отборочного этапа входят 3 модулей вопросов. За каждый правильный ответ 1 модуля участник получает 2 балла; за каждый правильный ответ 2 модуля – 4 балла; за каждый правильный ответ 3 модуля – 5 баллов. Максимально возможное количество набранных участником баллов – 100.

В олимпиадные задания отборочного тура включены элементы содержания из следующих дисциплин курса 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»:

- «Физиотерапевтическая аппаратура и лабораторное оборудование»;
- «Биофизические основы живых систем»;
- «Конструирование медицинских и экологических приборов»;
- «Управление в биотехнических системах»;
- «Проверка, безопасность и надежность медицинской техники»;
- «Измерительные преобразователи и электроды».

Для конструирования вариантов олимпиадной работы отборочного этапа использованы различные способы представления информации в текстах заданий (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки).

Первый блок содержит вопросы с выбором ответа 54.

Второй блок содержит вопросы на установление соответствия 9.

Третий блок содержит задания на дополнение 27.

Участник Олимпиады получает индивидуальный вариант олимпиадной работы отборочного этапа, состоящий из 30 вопросов: 15 вопросов из первого модуля, 5 вопросов из второго модуля и 10 вопросов из третьего.

Каждое задание оценивается в зависимости от уровня сложности и правильности полученного результата. Баллы, полученные участником Олимпиады за выполненные задания, суммируются.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ЗАДАНИЯ ОЛИМПИАДЫ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА 2025 /2026 УЧЕБНОГО ГОДА

РАЗДЕЛ 1. Вопросы с выбором ответа.

Этот раздел проверяет знание базовых понятий, классификаций, принципов работы и характеристик основных компонентов биотехнических систем, а также знание смежных областей механики, электроники и конструирования. Задача участника – выбрать один или несколько верных вариантов ответа из предложенных.

1 К передачам с гибкой связью относятся

- Ременная
- Червячная
- Винтовая
- Фрикционная.

Передачи с гибкой связью — это передачи, в которых усилие передаётся за счёт гибкого элемента (ремня, цепи, троса). Из предложенных вариантов к ним относится ременная передача. Червячная и винтовая — передачи с непосредственным контактом, фрикционная — также контактная, но без жёсткой кинематической связи.

Ответ: ременная

13 Спецификация относится к виду конструкторской документации

- Графической
- Текстовой
- Общей
- Базовой

Спецификация — это текстовый документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекта или комплекса. Она содержит перечень всех составных частей изделия и является неотъемлемой частью конструкторской документации.

Ответ: текстовой

42 Какие сигналы подаются на инвертирующий вход операционного усилителя?

- Сигналы с постоянной амплитудой
- Сигналы, которые уменьшают выходное напряжение
- Сигналы, которые усиливаются в противофазе
- Сигналы для прямого усиления

При подаче сигнала на инвертирующий вход выходной сигнал усиливается с инверсией фазы (противофазой) относительно входного. То есть

при положительном входном сигнале на выходе будет отрицательное напряжение, и наоборот.

Ответ: сигналы, которые усиливаются в противофазе

РАЗДЕЛ 2. Вопросы на установление соответствий.

Этот раздел проверяет умение выявлять логические связи между понятиями, определениями, свойствами и их классификациями. Участнику необходимо сопоставить элементы двух множеств, руководствуясь знаниями из области метрологии, конструирования, проектной документации и защиты аппаратуры.

55 Установите соответствие:

Свойство измерительного прибора выполнять свое служебное назначение при действии заданной вибрации	Виброустойчивость
Свойство измерительного прибора не разрушаться при действии заданной вибрации и после ее действия	Вибропрочность
	Надежность

Необходимо различать два близких понятия надежности при вибрационных воздействиях. Способность выполнять функции во время вибрации – это виброустойчивость. Способность сохранять целостность (не разрушаться) – это вибропрочность.

Ответ: Свойство измерительного прибора выполнять свое служебное назначение при действии заданной вибрации – Виброустойчивость

Свойство измерительного прибора не разрушаться при действии заданной вибрации и после ее действия – Вибропрочность

60 Установите соответствие:

Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия	Чертеж общего вида
Документ, определяющий состав изделия и используемый при его сборке, контроле и регулировании его узлов	Сборочный чертеж
	Схема структурная

Вопрос на знание видов конструкторской документации (ЕСКД). Первое описание соответствует чертежу общего вида, который дает общее представление об устройстве и принципе работы. Второе описание точно определяет сборочный чертеж, который используется непосредственно для сборки изделия.

Ответ: Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия – Чертеж общего вида

Документ, определяющий состав изделия и используемый при его сборке, контроле и регулировании его узлов – Сборочный чертеж

62 Установите соответствие:

Для защиты элементов конструкции от коррозии используют	Защитные покрытия
Для защиты конструкции измерительного прибора от воздействия влаги используют	Герметизация

Оба метода направлены на защиту прибора. От коррозии (химического или электрохимического разрушения металлов) широко применяют защитные покрытия (лаки, краски, гальванические покрытия). Для защиты от проникновения влаги внутрь прибора, что может вызвать коррозию, короткое замыкание и другие повреждения, применяют герметизацию корпуса.

Ответ: Для защиты элементов конструкции от коррозии используют – Защитные покрытия

Для защиты конструкции измерительного прибора от воздействия влаги используют – Герметизация

РАЗДЕЛ 3. Задания на дополнение.

Раздел проверяет владение терминологией и способность точно формулировать ключевые понятия в области биотехнических систем, медицинской аппаратуры, конструирования и эксплуатации. Участник должен вписать в пропуск одно или несколько слов, завершающих определение или утверждение.

64 Совокупность медицинских изделий, каждое из которых выполняет определенную частную функцию в системе сложных диагностического, лечебного или профилактического мероприятий называют ...

Ответ: медицинским комплексом, медицинский комплекс

70 В аппаратах искусственного кровообращения роль искусственного лёгкого выполняет ...

Ответ: оксигенатор

83 Соединения, которые можно разобрать без разрушения деталей и соединяющих их элементов называют ...

Ответ: разъемные

Критерии оценивания выполнения задания (Направление 120404 «Биотехнические системы и технологии»)

Максимальный балл: 100

1. Полнота и структура ответа (макс. 10 баллов)

10 баллов: Ответ содержит все структурные элементы, требуемые заданием. Изложение логичное, последовательное, с четким разделением на части.

7–9 баллов: Ответ содержит все основные элементы, но структура может быть слегка нарушена или отсутствуют второстепенные детали.

4–6 баллов: Отсутствует один из обязательных структурных элементов ответа или его часть. Логика изложения нарушена.

0–3 балла: Ответ фрагментарный, неструктурированный, не соответствует требованиям по полноте.

2. Корректность и обоснованность предложенных решений (макс. 40 баллов)

2.1. Структурная схема прибора (макс. 10 баллов)

9–10 баллов: Схема полная, логичная, все блоки корректно названы и взаимосвязаны. Наглядно отражены ключевые элементы (ФНЧ, гальваническая связь, изолированный источник).

6–8 баллов: Схема в целом верна, но отсутствует один значимый блок или допущена неточность во взаимосвязях.

3–5 баллов: Схема упрощена, отсутствует несколько важных блоков, связи неясны.

0–2 балла: Схема отсутствует или принципиально неверна.

2.2. Выбор датчика и обоснование (макс. 10 баллов)

9–10 баллов: Датчик выбран конкретно и корректно (напр., пьезоакселерометр). Дано полное обоснование по ключевым параметрам (диапазон частот 0–10 Гц, низкий шум, встроенный предусилитель). Принцип работы описан верно.

6–8 баллов: Выбор датчика обоснован, но параметры указаны не полностью или есть неточности в описании принципа работы.

3–5 баллов: Указан лишь тип датчика без детального обоснования или обоснование слабо связано с задачей. Принцип работы описан с ошибками.

0–2 балла: Выбор датчика не обоснован или не соответствует условию задачи.

2.3. Схема регистратора и обоснование изолированного питания (макс. 10 баллов)

9–10 баллов: Четко показано разделение на изолированную аналоговую и цифровую части. Приведены три и более убедительных аргумента в пользу изолированного питания (безопасность, подавление синфазной помехи 50 Гц, устранение контурных токов). Способ реализации развязки указан (оптопара, изолированный АЦП).

6–8 баллов: Разделение на части показано, обоснование изоляции приведено, но неполное (1-2 аргумента) или без указания способа реализации.

3–5 баллов: Структурная схема регистратора примитивна или отсутствует. Обоснование изоляции сводится к общим словам о безопасности.

0–2 балла: Непонимание необходимости гальванической развязки, обоснование отсутствует.

2.4. Биофизические основы метода (макс. 10 баллов)

9–10 баллов: Полно и точно описана цепочка преобразования: физиологический процесс → механическое колебание → деформация пьезоэлемента → электрический сигнал. Приведены конкретные примеры (сердцебиение, дыхание) и связь параметров сигнала с диагностической информацией.

6–8 баллов: Основная цепочка преобразования описана верно, но примеры или диагностическая ценность параметров раскрыты не полностью.

3–5 баллов: Описаны лишь отдельные звенья процесса, без построения целостной картины. Есть фактические ошибки.

0–2 балла: Биофизические основы не раскрыты или изложены неверно.

3. Техническая грамотность и инновационность (макс. 25 баллов)

21–25 баллов: Решения демонстрируют глубокое понимание современных технологий (типы АЦП, способы фильтрации, интерфейсы). Предложены оригинальные, но реализуемые идеи по улучшению (например, методы компенсации дрейфа, алгоритмы цифровой обработки). Полно учтены аспекты безопасности и метрологии.

16–20 баллов: Решения технически грамотны, основаны на стандартных подходах, но без ошибок. Учтены основные требования безопасности и надежности.

11–15 баллов: Решения базовые, без демонстрации углубленных знаний. Инновационный компонент отсутствует. Могут быть мелкие технические неточности.

6–10 баллов: Решения содержат существенные технические ошибки или упрощения, не учитывающие специфику биообъекта.

0–5 баллов: Техническая грамотность на низком уровне, предложенные решения неработоспособны.

4. Практическая применимость и реализуемость (макс. 15 баллов)

13–15 баллов: Все предложенные решения реалистичны с инженерной точки зрения. Учтены вопросы помехозащищенности, энергопотребления, возможной миниатюризации. Явно прослеживается соответствие классу электробезопасности (II тип BF).

9–12 баллов: Решения в целом реализуемы, но некоторые аспекты (например, выбор конкретной модели компонента, питание) не детализированы.

5–8 баллов: Предложения носят теоретический характер, их практическая реализация затруднена или потребует серьезной доработки.

0–4 балла: Решения оторваны от реальности, не учитывают базовых инженерных и экономических ограничений.

5. Качество оформления и ясность изложения (макс. 10 баллов)

9–10 баллов: Ответ хорошо структурирован, схемы четкие и подписаны. Текст изложен ясно, научный стиль выдержан, терминология используется корректно.

6–8 баллов: Ответ понятен, но оформление схематично или есть незначительные погрешности в терминологии.

3–5 баллов: Изложение запутанное, схемы отсутствуют или нечитаемы, много стилистических и терминологических ошибок.

0–2 балла: Ответ не поддается однозначному пониманию из-за плохого оформления и неясного изложения.