

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Интерфейсы мозг-компьютер

Код модуля
1160952(1)

Модуль
Интерфейсы мозг-компьютер

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сысков Алексей Мстиславович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Сысков Алексей Мстиславович, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Интерфейсы мозг-компьютер

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Эссе	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Интерфейсы мозг-компьютер

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-5 -Способен управлять работами по выявлению и анализу требований в проектах малого и среднего уровня сложности в области информационных технологий	З-1 - Сделать обзор инструментов и методов анализа требований в проектах малого и среднего уровня сложности в области информационных технологий П-1 - Иметь практический опыт организации, выполнения работ и управления анализом требований в проектах малого и среднего уровня сложности в области информационных технологий У-1 - Выбирать требования к проекту в области информационных технологий в	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Экзамен Эссе

	соответствии с уровнем сложности	
--	----------------------------------	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,9	70
<i>эссе</i>	3,4	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Open Vibe. Регистрация сигналов ЭЭГ.
2. Изучение сигналов двигательной активности сеанса ВСІ для ти-ритма
3. Изучение связанных с событиями мозговых потенциалов (ERP P300)
4. Удаление артефактов методом независимых компонент

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Введение в ИМК
2. Регистрация сигналов активности головного на поверхности головы
3. Предварительная обработка сигналов ИМК
4. Извлечение признаков ИМК

Примерные задания

Тема 1. Введение

 am.syskov@gmail.com (без совместного доступа) [Сменить аккаунт](#)



* **Обязательно**

Укажите Ваше ФИО *

Мой ответ

Известный эксперимент Либета. Два датчика. Один на голове и считывает * активность головного мозга. Второй фиксирует движение кисти и закреплен на запястье. Испытуемый смотрит на большой белый циферблат, по которому двигается зеленая точка и засекает момент времени, когда принял сознательное решение пошевелить рукой. В какой последовательности происходили события?

- 1) время, когда человек решил пошевелить кистью (зеленая точка на циферблате); 2) время регистрации потенциала на поверхности головного мозга 3) время, когда кисть шевельнулась
- 1) время, когда человек решил пошевелить кистью (зеленая точка на циферблате); 2) время, когда кисть шевельнулась; 3) время регистрации потенциала на поверхности головного мозга
- 1) время регистрации потенциала на поверхности головного мозга 2) время, когда человек решил пошевелить кистью (зеленая точка на циферблате); 3) время, когда кисть шевельнулась



Выберите наиболее точные утверждения. *

- Речь идет о биологической обратной связи, если: параметры ЭЭГ отражают дисфункцию головного мозга при определенных заболеваниях; человек может произвольно менять свое состояние и эти параметры; мозг способен запоминать новое состояние.
- Биологическая обратная связь с использованием ЭЭГ может использоваться не только для саморегуляции работы мозга. Она может применяться для обмена информацией с внешним миром и управления внешними приложениями.
- ВСИ реализует биологическую обратную связь через механизмы нейрофидбека.

Выберите наиболее точное утверждение об интерфейсе мозг-компьютер

- ВСИ измеряет активность нервных импульсов и использует эти данные для управления внешними устройствами, программами и прочими агентами.
- ВСИ измеряет активность центральной нервной системы и преобразует ее в искусственные выходные сигналы, которые замещают, восстанавливают, расширяют, дополняют и улучшают естественные выходные сигналы центральной нервной системы.
- ВСИ измеряет активность вегетативной и центральной нервной системы и преобразует ее в искусственные выходные сигналы, которые замещают, восстанавливают, расширяют, дополняют и улучшают естественные выходные сигналы центральной нервной системы.



BCI формирует новые выходные сигналы, например, для замещения двигательной активности. Существует ли отличие в организации совместной деятельности различных областей ЦНС и спинного мозга для задачи замещения и выполнения двигательной деятельности в обычных условиях? Выберите наиболее точный ответ.

- Новые выходные сигналы формируются аналогичным образом с использованием механизмов нейропластичности.
Используются те же области ЦНС. Специфика в том, что эти области взаимодействуют для оптимизации контроля корковых областей,
- задействованных в генерации выходных сигналов BCI. Тогда как, в обычной задаче двигательной деятельности эти области взаимодействуют для управления мотонейронами в спинном мозге.
В естественных условиях функция ЦНС - формирование мышечных и гормональных реакций для обслуживания потребностей организма человека.
- Для этого задействуются различные зоны коры головного мозга, таламуса, спинного мозга и т.д. При решении задачи с использованием BCI используются только области коры головного мозга. Это связано с тем, что мышечной реакции на воображаемое действие не требуется.

Как используются механизмы адаптивности при взаимодействии с внешней средой с использованием BCI? Выберите наиболее полный и точный ответ.

- Каждый человек обладает своими уникальными особенностями организации деятельности ЦНС. Поэтому BCI должен включать алгоритмы, которые учитывают индивидуальные особенности человека. При этом на этапе проектирования системы выявляются общие для всех людей признаки, отражающие природу выходных сигналов BCI.
На этапе проектирования системы выявляются общие для всех людей признаки, отражающие природу выходных сигналов BCI. Так как каждый человек обладает особенностями организации ЦНС, то проводится обучение пользователя интерфейса. В ходе обучения задействуются механизмы нейропластичности головного и адаптивные алгоритмы BCI.
- Важным элементом BCI является модуль калибровки. Перед использованием BCI необходимо провести калибровку с использованием заранее разработанных программ.



Для какой ситуации предпочтителен режим целеполагания в работе ВСИ.

- Управление курсором мыши. Пользователь постоянно контролирует положение указателя курсора.
- Управление набором текста. Пользователь постоянно контролирует активный символ на панели набора.
- Управление интеллектуальной системой инвалидной коляски. Пользователь дает команду на начало движения вперед, назад, остановку, повороты. В случае наличия препятствия интеллектуальная система коляски самостоятельно принимает решение об остановке.

В какой ситуации предпочтителен режим контроля процесса в работе ВСИ.

- Управление курсором мыши. Пользователь постоянно контролирует положение указателя курсора.
- Управление набором текста. Пользователь постоянно контролирует активный символ на панели набора.
- Все перечисленные в 1-2 случаи.

Отправить

Очистить форму

Никогда не используйте формы Google для передачи паролей.

Компания Google не имеет никакого отношения к этому контенту. [Сообщение о нарушении](#) - [Условия использования](#) - [Политика конфиденциальности](#)

Google Формы



<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeshl6qtT54MLxjQWD9EF5ame0bpXAWKszdB7LwJLYaYBmlqw/viewform>

4/7

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Эссе

Примерный перечень тем

1. Опишите прототип ИМК для восстановления двигательных функций

Примерные задания

Краткий обзор литературы.

Структура ИМК.

Примерная стоимость ИМК,

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Open Vibe. Регистрация сигналов ЭЭГ.

2. Изучение сигналов двигательной активности сеанса ВСІ для μ -ритма

3. Изучение связанных с событиями мозговых потенциалов (ERP P300)

4. Удаление артефактов методом независимых компонент

Примерные задания

Предварительная обработка сигналов ВСІ: предварительная частотная фильтрация; нормализация данных; пространственная фильтрация; удаление артефактов.

Использование вызванных потенциалов P300.

Парадигма ODD BALL.

Протокол P300.

Программное обеспечение ВСІ.

Варианты использования программного обеспечения интерфейсов мозг-компьютер.

Проектирование и анализ данных.

Интеллектуальный мультимодальный интерфейс.

Облачный сервис Google Fitness API: архитектура и элементы платформы.

Регистрация потенциалов внутри черепной коробки.

Регистрация потенциалов на коже головы.

Прямая и обратная задачи ЭЭГ.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Мышечная активность и связь с внешним миром. Биологическая обратная связь и интерфейсы мозг-компьютер. Основные сценарии использования ИМК: замещение; восстановление через замещение; улучшение функции и реабилитация.

2. Принципиальные различия в организации активности головного мозга для ВСІ и естественных функций. Проблема взаимодействия адаптивных механизмов ЦНС и адаптивных механизмов ВСІ. Задача выбора типов интерфейсов и зон для получения данных. Задача распознавания и исключения артефактов. ВСІ для целеполагания и контроля процессов.

3. Электрические и магнитные поля головного мозга. Токи и потенциалы в объемных проводниках тканей. Распределение токов в тканях головного мозга. Регистрация

потенциалов внутри черепной коробки. Регистрация потенциалов на коже головы. Прямая и обратная задачи ЭЭГ.

4. Регистрация метаболической активности головного мозга. Измерители флуктуаций собственного электромагнитного излучения тканей головного мозга в радиодиапазоне, инфракрасная спектрометрия, электроимпедансная томография, функциональная МРТ, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, ультразвуковая доплерография, ПЭТ.

5. Регистрация сигналов активности головного мозга на коже головы. Электроды для ЭЭГ. Артефакты при регистрации ЭЭГ. Определение референтного электрода. Определение числа электродов.

6. Предварительная обработка сигналов ВСІ: предварительная частотная фильтрация; нормализация данных; пространственная фильтрация; удаление артефактов.

7. Аппаратное обеспечение ВСІ. Среда реализации аппаратного обеспечения ВСІ: пересечение подходов интернета вещей, облачных сервисов, специальных беспроводных сетей WPAN, WBAN. Цели рабочей группы IEEE 802.15. Целевая группа IEEE 802.15.6. Стандарт CEN ISO/IEEE 11073 Health informatics.

8. Программное обеспечение ВСІ. Варианты использования программного обеспечения интерфейсов мозг-компьютер. Организация взаимодействия различных элементов в продуктивном режиме. Проектирование и анализ данных. Интеллектуальный мультимодальный интерфейс. Облачный сервис Google Fitness API: архитектура и элементы платформы. Федеративная аутентификация.

9. Использование вызванных потенциалов P300. Парадигма ODD BALL. Протокол P300. Модель обновления контекста. Факторы, которые влияют на амплитуду ERP. Матрица для выбора символа (speller).

10. Использование сенсомоторных ритмов. Расположение сенсорных и моторных ритмов на коре головного мозга. Явление синхронизации и десинхронизации, коэффициент десинхронизации. Эффект от использования различных типов монтажа.

11. Мышечная активность и связь с внешним миром. Биологическая обратная связь и интерфейсы мозг-компьютер. Основные сценарии использования ИМК: замещение; восстановление через замещение; улучшение функции и реабилитация.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.