

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 2, семестр: 4

№	Вид деятельности	Семестр
		4
1	Лекции, час.	12
2	Практические занятия, час.	12
3	Лабораторные занятия, час.	36
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	60
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	60
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	60
8	консультаций, час.	
9	Самостоятельная работа, час.	10
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	3 2
12	Всего зачетных единиц ¹	2

Новосибирск 2019

¹ С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок ФТД Факультативы, факультативная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

Заведующий кафедрой компьютерных технологий ФИТ,
Доктор технических наук

В.Е. Зюбин

Заведующий лабораторией ФИТ НГУ «Инжевика»
кандидат биологических наук

И.А. Поликарпов

Научный сотрудник лаборатории ФИТ НГУ «Инжевика»
кандидат физико-математических наук

О.А. Джафарова

Электроник 1 кат. лаборатории ФИТ НГУ «Инжевика»

Б.Н. Соломатин

Профессор кафедр
Доктор технических наук

Е.И. Пальчиков

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук

А.А. Романенко

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов»

Дисциплина «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

Место в образовательной программе: Дисциплина «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Основы объектно-ориентированного программирования», «Операционные системы», «ЭВМ и периферийные устройства».

Дисциплина «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» является базовой для прохождения учебной/производственной практики и написания выпускной квалификационной работы по нейро тематике.

Дисциплина «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» реализуется в 4 семестре в рамках дисциплин (модулей) Блока ФТД, факультативы, факультативные дисциплины.

Дисциплина «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» направлена на формирование компетенций:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения

Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения (ОПК-8), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-8.1 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения

ОПК-8.2 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули

ОПК-8.3 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы

Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области

ПКС-2.4 Знать: принципы функционирования компонентов операционных систем (менеджеров памяти, планировщиков задач, драйверов); свойства, структуру и принципы функционирования файловых систем; механизмы взаимодействия процессов в ОС и

управления ресурсами

ПКС-2.6 Знать: алгоритмы, модели и объекты исследования в предметной области

Перечень основных разделов дисциплины: физические основы мониторинга физиологических сигналов, основные методы регистрации электрофизиологических и физиологических сигналов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ, температура поверхности кожи, КГР, ФПГ, дыхательные волны), реализация базовых схем размещения датчиков и электродов, онлайн и оффлайн обработка полученного сигнала (цифровая фильтрация, БПФ, вычисление спектров, удаление артефактов), особенности проводного и беспроводного способов регистрации физиологических сигналов, визуализация сигнала.

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий. В том числе, предполагаются курсовые работы, связанные с разработкой прототипов приборов для регистрации и визуализации физиологических сигналов.

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку презентаций докладов, написание курсовой работы, подготовку к зачету.

Общий объем дисциплины – 2 зачетных единиц (72 часа).

Правила аттестации по дисциплине. Текущий контроль по дисциплине «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» осуществляется на лабораторных занятиях и заключается в выполнении лабораторных работ, которые сформированы в структуру портфолио, с последующей защитой результатов и выставлением оценки «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты лабораторных работ является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам портфолио. Зачет проводится в форме устной защиты групповых и/или индивидуальных проектов, обобщающий результаты самостоятельной работы студентов по предложенным темам. Оценка «зачтено» и «не зачтено» – зачтено – успешное освоение компетенций, не зачтено – не успешное.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов»:

Электрофизиология в рисунках и схемах: учебно-методическое пособие: [для студентов 3 курса биологического отделения ФЕН и 2 курса Мед. фак. НГУ] / М-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. ун-т, Фак. естеств. наук; [сост.: Н.С. Юдин, А.В. Бабина] .— Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2014 .— 94 с.

<http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-711/page001.pdf>

1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

Компетенция УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни, в части следующих индикаторов достижения компетенции:
УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
Компетенция ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности, в части следующих индикаторов достижения компетенции:
ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Компетенция ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения, в части следующих индикаторов достижения компетенции:
ОПК-8.1 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
ОПК-8.2 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули
ОПК-8.3 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
Компетенция ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов, в части следующих индикаторов достижения компетенции:
ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области
ПКС-2.4 Знать: принципы функционирования компонентов операционных систем (менеджеров памяти, планировщиков задач, драйверов); свойства, структуру и принципы функционирования файловых систем; механизмы взаимодействия процессов в ОС и управления ресурсами
ПКС-2.6 Знать: алгоритмы, модели и объекты исследования в предметной области

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения				
1. Уметь планировать собственное время и использовать ресурсы.		+		+
ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности				
2. Уметь осуществлять оптимальный выбор языка программирования для реализации практических задач		+	+	+

ОПК-8.1 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения				
3. Уметь оптимально выбирать инструментарий для лабораторных работ по факультативу	+	+	+	+
ОПК-8.2 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули				
4. Знать особенности программирования на C++, Python в соответствии со спецификой факультатива	+	+	+	+
ОПК-8.3 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы				
5. Знать структуру программ, инструменты для отладки и тестирования программ	+	+	+	+
ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области				
6. Уметь применять знания разработки ПО в области нейротехнологий	+	+	+	+
ПКС-2.4 Знать: принципы функционирования компонентов операционных систем (менеджеров памяти, планировщиков задач, драйверов); свойства, структуру и принципы функционирования файловых систем; механизмы взаимодействия процессов в ОС и управления ресурсами				
7. Знать архитектуру операционных систем и способы применения алгоритмов		+	+	
ПКС-2.6 Знать: алгоритмы, модели и объекты исследования в предметной области				
8. Знать методы регистрации и обработки сигналов, физические и биологические основы возникновения сигналов.	+	+	+	

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 4			
1. Физические основы мониторинга физиологических сигналов	2	2	8
2. Электрофизиология	2	2	4,5,8
3. Основные методы регистрации электрофизиологических сигналов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ)	2	2	4,5,8
4. Методы регистрации	2	2	4,5,8

физиологических сигналов (температура поверхности кожи, КГР, ФПГ, дыхательные волны)			
5. Реализация базовых схем размещения датчиков и электродов.	2	2	4,5,8
6. Особенности проводного и беспроводного способов регистрации физиологических сигналов	1	1	3,6
7. Визуализация сигнала	1	1	3,4,6
Итого:	12	12	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
1. Основные методы регистрации электрофизиологических сигналов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ)	2	2	3,4,5,8	
2. Методы регистрации физиологических сигналов (температура поверхности кожи, КГР, ФПГ, дыхательные волны)	2	2	3,4,5,6,8	
3. Реализация базовых схем размещения датчиков и электродов.	2	2	3,4,5,8	
4. Онлайн обработка полученного сигнала (цифровая фильтрация, БПФ)	2	2	2,3,4,5,8	
5. Оффлайн обработка полученного сигнала (вычисление спектров, удаление артефактов)	1	1	2,3,4,5,8	
6. Особенности проводного и беспроводного способов регистрации физиологических сигналов	1	1	3,4,5,8	
7. Визуализация сигнала	1	1	3,4,5,7,8	
8. Планирование времени	1	1	1	
Итого:	12	12		

Таблица 3.3

Темы лабораторных работ	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				

1. Основные методы регистрации электрофизиологических сигналов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ)	6	6	2,3,4,5	
2. Методы регистрации физиологических сигналов (температура поверхности кожи, КГР, ФПГ, дыхательные волны)	6	6	2,3,4,5	
3. Реализация базовых схем размещения датчиков и электродов.	6	6	3,4,6,8	
4. Онлайн обработка полученного сигнала (цифровая фильтрация, БПФ)	6	6	2,3,4,5	
5. Оффлайн обработка полученного сигнала (вычисление спектров, удаление артефактов)	6	6	2,3,4,5	
6. Особенности проводного и беспроводного способов регистрации физиологических сигналов	3	3	2,3,4,5	
7. Визуализация сигнала	3	3	2,3,4,5,7	
Итого:	36	36		

4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Подготовка курсовой работы	1,2,3,4,5,6	8	
	Оформление результатов практической работы на лабораторных и практических занятиях в форме реферата.			
2	Подготовка к зачету	1,2,3,4,5,6	2	
	Итого:		10	

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные, практические и лабораторные занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на семинарах и лабораторных работах.

Лекции проводятся в виде обзоров, высвечивающих темы для самостоятельного изучения по учебно-методической литературе. Практические занятия проводятся в интерактивной форме. На практических занятиях решаются задачи, иллюстрирующие работу изучаемых методов, а также демонстрируются и обсуждаются разработанные программы. Лабораторные работы подразумевают работу с приборами, касающимися непосредственно содержание курса. Самостоятельная работа включает в себя изучение материала по литературе и написание компьютерных программ, реализующих основные изучаемые алгоритмы. Интерактивные практические занятия могут проводиться в двух режимах. Большинство изучаемых алгоритмов предполагает наличие двух участников взаимодействия. Эти два участника могут создаваться путем деления учебной группы на

две части, либо образовываться в параллельно работающих парах студентов. Вначале рекомендуется использовать деление группы на две части, т.к. это упрощает контроль преподавателем правильности действий. По мере укрепления навыков можно переходить к работе в парах. Все действия участников должны протоколироваться на бумаге, чтобы затем была возможность провести общее обсуждение и анализ.

Все разрабатываемые студентами компьютерные программы, реализующие изучаемые методы, имеют исследовательскую составляющую, заключающуюся в выборе тех или иных алгоритмов реализации вычислений и в измерении некоторых практических параметров получающихся криптосистем.

Таблица 5.1

1	Технологии проблемного обучения	УК-6.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.6
Формируемые умения: Уметь планировать собственное время и использовать ресурсы, Уметь применять знания разработки ПО в области нейротехнологий, Знать архитектуру операционных систем и способы применения алгоритмов, Знать методы регистрации и обработки сигналов, физические и биологические основы возникновения сигналов		
Краткое описание применения: Постановка под руководством преподавателя проблемных задач и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, сопровождающаяся обсуждением результатов.		
2	Портфолио	ОПК-2.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Формируемые умения: Уметь осуществлять оптимальный выбор языка программирования для реализации практических задач, Уметь оптимально выбирать инструментарий для лабораторных работ по факультативу, Знать особенности программирования на C++, Python в соответствии со спецификой факультатива, Знать структуру программ, инструменты для отладки и тестирования программ		
Краткое описание применения: студенты ведут портфолио (коллекцию выполненных лабораторных работ), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине.		
3	Междисциплинарное обучение	ОПК-2.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Формируемые умения: Уметь осуществлять оптимальный выбор языка программирования для реализации практических задач, Уметь оптимально выбирать инструментарий для лабораторных работ по факультативу, Знать особенности программирования на C++, Python в соответствии со спецификой факультатива, Знать структуру программ, инструменты для отладки и тестирования программ		
Краткое описание применения: использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.		
4	Работа в команде	ОПК-2.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Формируемые умения: Уметь осуществлять оптимальный выбор языка программирования для реализации практических задач, Уметь оптимально выбирать инструментарий для лабораторных работ по факультативу, Знать особенности программирования на C++, Python в соответствии со спецификой факультатива, Знать структуру программ, инструменты для отладки и тестирования программ		
Краткое описание применения: совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.		

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	«Вконтакте»: https://vk.com/i1polikarpov , адрес почты: ivanApolikarpov@gmail.com
Консультирование	«Вконтакте»: https://vk.com/i1polikarpov , адрес почты: ivanApolikarpov@gmail.com
Контроль	«Вконтакте»: https://vk.com/i1polikarpov , адрес почты: ivanApolikarpov@gmail.com
Размещение учебных материалов	engiwiki.nsu.ru

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

Текущая аттестация по дисциплине «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» осуществляется на лабораторных занятиях, которые сформированы в структуру портфолио. В ходе обучения каждый студент должен подготовить презентации по 4 лабораторным работам и публично выступить с ними, защищая полученные результаты в ходе обсуждения и дискуссии. По результатам текущей аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам портфолио является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится по завершению семестра в виде зачета, который проходит в формате устной защиты группового и/или индивидуального проекта, который направлен на обобщение результатов самостоятельной работы студентов по содержанию дисциплины «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» в рамках предложенных тем.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		1 этап - портфолио	2 этап - зачет
УК-6	УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	+	+
ОПК-2	ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	+	+
ОПК-8	ОПК-8.1 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	+	+
	ОПК-8.2 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы,	+	+

	интегрировать программные модули		
	ОПК-8.3 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы	+	+
ПКС-2	ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области	+	+
	ПКС-2.4 Знать: принципы функционирования компонентов операционных систем (менеджеров памяти, планировщиков задач, драйверов); свойства, структуру и принципов функционирования файловых систем; механизмы взаимодействия процессов в ОС и управления ресурсами	+	+
	ПКС-2.6 Знать: алгоритмы, модели и объекты исследования в предметной области	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

7. Литература

1. Нейрофизиология. Основной курс: учебное пособие / А.А. Лебедев, В.В. Русановский, В.А. Лебедев, П.Д. Шабанов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 271 с.: ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499765>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9973-7. – Текст: электронный.
2. Немирко, А.П. Математический анализ биомедицинских сигналов и данных / А.П. Немирко, Л.А. Манило, А.Н. Калиниченко. – Москва: Физматлит, 2017. – 248 с.: граф., схем. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485280>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1720-3. – Текст: электронный.

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1	Журнал «Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://journals.nsu.ru/jit/ . – Загл. с экрана	Полнотекстовые электронные копии статей в области вычислительный методов (с 2006 года).
2	Сайт International Association for Cryptologic Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://iacr.org/	Сайт содержит статьи по криптографии.

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Электрофизиология в рисунках и схемах : учебно-методическое пособие : [для студентов 3 курса биологического отделения ФЕН и 2 курса Мед. фак. НГУ] / М-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. ун-т, Фак. естеств. наук ; [сост.: Н.С. Юдин, А.В. Бабина] .— Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2014 .— 94 с.

<http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-711/page001.pdf>

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение
1	Microsoft Visual Studio 2019	Среда разработки приложений

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.),
2. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
3. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru
4. Правовая БД «Консультант Плюс»
5. Правовая БД «Гарант»

10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

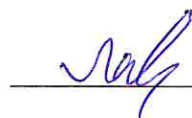
Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 2, семестр 4

Форма аттестации	Семестр
Зачет	4

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 75 от 02.07.2019.

Разработчики:

Заведующий кафедрой компьютерных технологий ФИТ,
Доктор технических наук

В.Е. Зюбин

Заведующий лабораторией ФИТ НГУ «Инжевика»
кандидат биологических наук

И.А. Поликарпов

Научный сотрудник лаборатории ФИТ НГУ «Инжевика»
кандидат физико-математических наук

О.А. Джафарова

Электроник 1 кат лаборатории ФИТ НГУ «Инжевика»

Б.Н. Соломатин

Профессор кафедры
доктор технических наук

Е.И. Пальчиков

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук

А.А. Романенко

1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов»	Семестр 4	
		1 этап - портфолио	2 этап – Зачет
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
УК-6.2	Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	+	+
	ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности		
ОПК-2.3	Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения		
ОПК-8.1	Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	+	+
ОПК-8.2	Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули	+	+
ОПК-8.3	Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы	+	+
	ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов		
ПКС-2.3	Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области	+	+
ПКС-2.4	Знать: принципы функционирования компонентов операционных систем (менеджеров памяти, планировщиков задач, драйверов); свойства, структуру и принципов функционирования файловых систем; механизмы взаимодействия процессов в ОС и управления ресурсами	+	+
ПКС-2.6	Знать: алгоритмы, модели и объекты исследования в предметной области	+	+

Промежуточная аттестация включает 2 этапа:

1. Портфолио
2. Зачет

Все компетенции, формируемые в рамках дисциплины, оцениваются как через портфолио, так и на зачете.

Тематика лабораторных работ, образующих портфолио, а также темы проектов носят комплексный характер, т.к. включают вопросы ситуационно-производственного, практического, а также научно-исследовательского содержания, и включают следующие темы (разделы):

- физические основы мониторинга физиологических сигналов;
- основные методы регистрации электрофизиологических и физиологических сигналов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ, температура поверхности кожи, КГР, ФПГ, дыхательные волны);
- реализация базовых схем размещения датчиков и электродов;
- онлайн и оффлайн обработка полученного сигнала (цифровая фильтрация, БПФ, вычисление спектров, удаление артефактов);
- особенности проводного и беспроводного способов регистрации физиологических сигналов;
- визуализация сигнала.

Предлагаемые темы групповых и/или индивидуальных проектов:

1. Создание прототипа устройства для тренинга биоуправления для коррекции нарушений внимания.
2. Разработка и реализация алгоритма детектора лжи.
3. Разработка прототипа устройства для контроля напряжения мышц лба и температуры кончиков пальцев.
4. Разработка прототипа дыхательного тренажера с биологической обратной связью.
5. Реализация тренинга на базе БОС-пульса
6. Прототип устройства для контроля бодрствования.
7. Визуализация ритмов ЭЭГ с помощью RGB-светодиодов
8. Управление объектами с помощью сигналов ЭМГ

1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Принципы регистрации нейрофизиологических сигналов» осуществляется на лабораторных занятиях и заключается в выполнении и защите лабораторных работ, которые сформированы в структуру портфолио, с последующей защитой результатов и выставлением оценки «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты лабораторных работ является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам портфолио. Зачет проводится в форме устной защиты групповых и/или индивидуальных проектов, обобщающий результаты самостоятельной работы студентов по предложенным темам. Оценка «зачтено» и «не зачтено» – зачтено – успешное освоение компетенций, не зачтено – не успешное.

2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.3.

Таблица П1.3

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Семестр 4			
Этап 1 - портфолио			
1	Портфолио	Целевая подборка лабораторных работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Требования к структуре и содержанию портфолио
Этап 2 - зачет			
2	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.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов

2.1 Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации

2.1.1 Портфолио

Портфолио должно содержать презентации по 4 лабораторным работам (по одной презентации на каждую лабораторную работу):

Темы лабораторных работ

- реализация базовых схем размещения датчиков и электродов;
- основные методы регистрации электрофизиологических сигналов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ)
- основные методы регистрации физиологических сигналов (температура поверхности кожи, КГР, ФПГ, дыхательные волны);
- онлайн и оффлайн обработка полученного сигнала (цифровая фильтрация, БПФ, вычисление спектров, удаление артефактов);
- особенности проводного и беспроводного способов регистрации физиологических сигналов;
- визуализация сигнала

2.1.2 Зачет

Зачет проходит в формате устной защиты группового и/или индивидуального проекта

Темы проектов:

1. Создание прототипа устройства для тренинга биоуправления для коррекции нарушений внимания.
2. Разработка и реализация алгоритма детектора лжи.
3. Разработка прототипа устройства для контроля напряжения мышц лба и температуры кончиков пальцев.
4. Разработка прототипа дыхательного тренажера с биологической обратной связью.
5. Реализация тренинга на базе БОС-пульса
6. Прототип устройства для контроля бодрствования.
7. Визуализация ритмов ЭЭГ с помощью RGB-светодиодов
8. Управление объектами с помощью сигналов ЭМГ

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРОЕКТА

В работе обязательно должны быть следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- главы с названиями;
- четкое заключение;
- библиографический список и приложения (при необходимости).

Шрифт для курсовой работы по ГОСТ должен быть 12 или 14 пт Times New Roman.

Межстрочный интервал должен быть равен 1,5.

Каждая новая красная строка должна иметь отступы, равный 1,25 см.

Весь основной текст выравниваем по ширине.

У левого поля документа по ГОСТ ширина должна быть ровно 3 см, у правого - 1 см, у верхнего и у нижнего - по 2 см.

На титульном листе должны присутствовать:

- название вуза;
- название кафедры;
- тема курсовой и дисциплина;
- ФИО студента и преподавателя;
- город и год написания работы.

3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.5

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
УК-6	Портфолио/зачет	УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	Имеет фрагментарное представление об эффективном планировании и самоконтроле, не использует методы на практике.	Имеет понимание о необходимости эффективного планирования времени, но не использует возможности.	Имеет представление об эффективном планировании и использовании времени, но редко применяет знания в практике.	На основе полученных знаний способен эффективно планировать собственное время, соблюдать баланс между работой и отдыхом.
ОПК-2	Портфолио/зачет	ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Не демонстрирует владения навыками современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Демонстрирует общие знания инструментов современных информационных технологий и программных средств.	Демонстрирует углубленные знания современных языков программирования.	демонстрирует углубленные знания современных языков программирования, знает особенности программных средств, легко использует при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-8	Портфолио/зачет	ОПК-8.1 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения.	Не демонстрирует либо совсем поверхностно демонстрирует знания какого-либо языка программирования, команд и функций языка.	Демонстрирует общие знания какого-либо языка программирования, его функций и команд.	Демонстрирует углубленные знания в составлении алгоритмов, знает особенности отладки кода на среднем уровне	Демонстрирует углубленные знания алгоритмических языков программирования, знает особенности операционных систем и оболочек, демонстрирует навыки отладки и

		<p>ОПК-8.2 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.</p> <p>ОПК-8.3 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы</p>				тестирования работоспособности программ.
ПКС-2	Портфолио/зачет	<p>ПКС-2.3 Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области.</p> <p>ПКС-2.4 Знать: принципы функционирования компонентов операционных систем (менеджеров памяти, планировщиков задач, драйверов); свойства, структуру и принципы функционирования файловых систем; механизмы взаимодействия процессов в ОС и управления ресурсами.</p>	Не демонстрирует либо совсем поверхностно демонстрирует знания алгоритмов, моделей и объектов исследования в предметной области.	Демонстрирует общие знания свойств, структуры и принципов функционирования файловых систем.	Демонстрирует углубленные знания принципов функционирования компонентов операционных систем.	Демонстрирует углубленные знания в области разработки ПО, знает особенности функционирования компонентов операционных систем и механизмы взаимодействия процессов в ОС на высоком уровне.

		ПКС-2.6 Знать: алгоритмы, модели и объекты исследования в предметной области.				
--	--	---	--	--	--	--

4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты промежуточной аттестации в четвертом семестре определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации, успешное освоение дисциплины и выставляется, если компетенции сформированы на пороговом, базовом или продвинутом уровне. Оценка "не зачтено" означает, что дисциплина не освоена и выставляется, если хотя бы одна компетенция не сформирована.

