

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора
по учебной работе
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
 О.Л. Перерва
«19» мая 2023 г.

Факультет ИУК «Информатика и управление»

Кафедра ИУК11 «Биотехнические системы и технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы обработки биологических сигналов

Автор программы:

Лаврентьева Г.В., заведующий кафедрой (д.н.), доктор биологических наук, доцент,

lavrentyevag@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Биотехнические системы и технологии»
Протокол № 32.00-93-05/4 заседания кафедры «ИУК11» от 27.04.2023 г.

Заместитель председателя Методической комиссии
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
Мальшев Е.Н.



ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с индикаторами достижения компетенций по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- описание комплекса показателей достижения индикаторов компетенций;
- структурированные по модулям контрольные мероприятия с оценкой результатов обучения;
- средства для оценки уровня формирования компетенций;
- критерии оценивания контрольных мероприятий.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание и выполнение курсового проекта ведется в соответствии с Положением о порядке организации и проведения курсового проектирования в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Этап	Наименование оценочного средства
<p>ОПКС-1 (12.04.04) Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий</p>	<p>УМЕТЬ - выявлять структуру научной теории в ее конкретных проявлениях в естествознании применять информационно-справочные материалы</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>
<p>ПКСо-1 (12.04.04) Способен проводить анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий, текущее и перспективное планирование</p>	<p>ЗНАТЬ - современные тенденции и перспективы развития производства в области создания биотехнических систем и технологий</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>

1	2	3	4
<p>производства в области проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>			
<p>ПКС-3 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен проводить научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>ЗНАТЬ - литературные, патентные и другие источники профессиональной информации - принципы построения, методы анализа и синтеза биотехнических систем и технологий - методы математического и физического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий</p> <p>ВЛАДЕТЬ - навыками отладки, корректировки, оценки степени адекватности и интегрирования специализированных программных средств при исследовании инновационных биотехнических систем</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>
<p>ПКС-5 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен осуществлять проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>ЗНАТЬ - принципы построения и характеристики инновационных биотехнических систем УМЕТЬ - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования узлов и элементов</p>	<p>1</p>	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>

1	2	3	4
	<p>биотехнических систем</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать конструкции и технологические процессы производства узлов и элементов биотехнических систем - отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий - согласовывать технические условия и задания на проектируемую медицинскую документацию 		
<p>ПКС-9 (12.04.04/41 Биомедицинская безопасность) Способен моделировать и анализировать биологические процессы, разрабатывать диагностические программы и подпрограммы, проводить их отладку для решения задач здоровьесбережения</p>	<p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками моделирования и анализа биологических процессов для решения задач биомедицинской безопасности 	1	<p>Контрольная работа Домашнее задание Интеракция на лекциях и семинарах Экзамен</p>

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и наименование модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
5	1. Введение в анализ биомедицинских сигналов	Контрольная работа 1	9/15
		Интеракция на лекциях	1/2
		Интеграция на семинарах	2/3
		ИТОГО	12/20
9	2. Анализ периодических и непериодических сигналов	Интеракция на лекциях	1/2
		Интеграция на семинарах	2/3
		Контрольная работа 2	9/15
		Домашнее задание 1	18/30
		ИТОГО	30/50
		Экзамен	18/30
	3. Экзамен	ИТОГО за семестр	60/100

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения, навыки, а также уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций, в том числе используемый:

для оценки активности на лекциях,

для оценки активности на семинарах,

для контрольных работ,

для защиты домашнего задания,

для подготовки к экзамену,

– макет типового домашнего задания;

– макет оформления задания для контрольных работ;

– макет оформления экзаменационного билета.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	Как называются датчики, которые преобразуют энергию принимаемого в выходной электрический сигнал?	Пассивные.	ОПКС - 1
2.	Что происходит при воздействии на ткани переменным электрическим полем УВЧ?	Выделение теплоты.	ОПКС - 1
3.	Как называется величина с разнообразной размерностью, устанавливающая отношение скорости изменения выходного сигнала к скорости изменения входной величины?	Чувствительность датчика.	ОПКС - 1
4.	Как называется максимальная разница между действительным значением выходного сигнала и его величиной, соответствующей истинному значению входного параметра?	Основная погрешность датчика.	ОПКС - 1
5.	Назовите основные положения, которые лежат в основе работы датчика.	Тип воспринимаемого параметра; физический принцип преобразования параметров в электрический сигнал	ОПКС - 1

6.	Назовите последовательность преобразования полезного сигнала.	Выделение воспринимаемого параметра, преобразование параметра в электрический сигнал, преобразование электрического сигнала.	ОПКС - 1
7.	Назовите неоднозначность хода статической характеристики датчика при увеличении и уменьшении входной величины.	Гистерезис.	ОПКС - 1
8.	Назовите изменение во времени объема кровеносного сосуда под действием пульсовых волн.	Фотоплетизмографический сигнал.	ОПКС - 1
9.	Основу метода пульсоксиметрии составляет измерение поглощения света определенной длины волны.	Гемоглобином крови.	ПКСо - 1
10.	Назовите часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, воспринимающая входной измерительный сигнал.	Чувствительный элемент.	ПКСо - 1
11.	Назовите совокупность элементов средства измерения, образующих непрерывный путь прохождения сигнала измерительной информации от входа до выхода.	Измерительный канал.	ПКСо - 1
12.	Назовите совокупность элементов средства измерений, обеспечивающих визуальное восприятие значений измеряемой величины или связанных с ней величин.	Показывающее устройство.	ПКСо - 1
13.	В зависимости от предварительного воздействия на анализируемую среду какие методы различают?	Методы анализа без предварительного преобразования среды; методы анализа с предварительным преобразованием среды.	ПКСо - 1
14.	Назовите последовательность действия механизма гомеостатической регуляции.	Рецептор, центр управления, эффектор.	ПКСо - 1
15.	Назовите изменение во времени электрического сопротивления участка биологической ткани, расположенного между измерительными электродами	Реографический.	ПКСо - 1

16.	Назовите многокомпонентную смесь, которая при определенных условиях по отдельному физико-химическому свойству может рассматриваться как бинарная.	Псевдобинарная.	ПКСо - 1
17.	Назовите измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина.	Первичный.	ПКС - 3
18.	Назовите техническое устройство, построенное на определенном физическом принципе действия, выполняющее одно частное измерительное преобразование и необходимую обработку сигнала с целью получения выходной величины преобразователя.	Измерительный преобразователь биосигналов.	ПКС - 3
19.	Назовите разновидность биопотенциала, возникающего на мембране электровозбудимых клеток в ответ на раздражение электрическим полем, химическим или другим стимулом.	Потенциал действия.	ПКС - 3
20.	Назовите ключевые характеристиками датчиков.	Пределы измерений, динамические и частотные диапазоны, погрешность измерения; допустимые условия эксплуатации, массогабаритные характеристики.	ПКС - 3
21.	Общая структурная схема измерительной цепи	устройство съема диагностической информации, усилитель, приемник, регистрирующий прибор	ПКС - 3
22.	Какие три части механизма включает гомеостатическая регуляция.:	Рецептор, центр управления и эффектор.	ПКС - 3
23.	Разрешающая способность датчика определяется минимальным или максимальным (?) изменением входного параметра, приводящее к изменению выходного	Минимальным.	ПКС - 3

	сигнала, различимому на уровне шума.		
24.	Для кого применяют вариационные методы анализа биомедицинских сигналов.	Изучения закона распределения интервалов как случайных величин.	ПКС - 3
25.	Как называется диапазон входных величин, измерение которых производится без заметных искажений от максимальной предельной величины до минимальной, ограниченной порогом чувствительности или уровнем помех?	Динамический диапазон датчика.	ПКС - 5
26.	Что используют в диагностике функционального состояния мозга и его отдельных участков, в основном, путем топографического анализа амплитуд отдельных частотных компонент сигнала, называемых ритмами, на коротких записях.	Регистрацию и анализ сигналов ЭЭГ (электроэнцефалографический).	ПКС - 5
27.	Какие сигналы используют в диагностике функционального состояния вестибулярного аппарата у человека, путем топографического контурного анализа сигнала на коротких записях?	Электроокулографические.	ПКС - 5
28.	В какие группы систематизированы медико-биологические данные.	Количественные, качественные, статические картины органов человека или всего его тела, динамические данные физиологических функций.	ПКС - 5
29.	Перечислите основные этапы обработки медико-биологических данных.	Сбор и первичная обработка данных, формализация и стандартизация данных, преобразование данных.	ПКС - 5
30.	Что позволяет оценивать общее состояние сердца и кровеносных сосудов?	Фонокардиограмма.	ПКС - 5
31.	Как называется аппаратура для дозированного воздействия на организм человека различными физическими факторами в лечебных целях (электросон, миостимуляция, кардиостимуляция) называется?	Терапевтическая.	ПКС - 5
32.	Для чего применяют	Изучения закона	ПКС - 5

	вариационные методы анализа биомедицинских сигналов?	распределения интервалов как случайных величин.	
33.	Как подразделяются функциональные пробы с дозированной нагрузкой?	Одномоментные, двухмоментные и трехмоментные.	ПКС - 9
34.	Чем характеризуется при анализе записей ЭЭГ дельта ритм?	Частотой 0,5 - 3 Гц и амплитудой 40-300 мкВ.	ПКС - 9
35.	Назовите минимальный промежуток времени, в течение которого происходит установка выходной величины на уровень, соответствующий измененному уровню входной величины.	Время реакции.	ПКС - 9
36.	Назовите проводники специальной формы, соединяющие измерительную цепь с биологической системой.	Электроды.	ПКС - 9
37.	Выберите датчики, которые относятся к параметрическим датчикам	Емкостные, реостатные, индуктивные.	ПКС - 9
38.	Перечислите стадии компьютерной обработки биосигналов.	Регистрация сигнала, трансформация сигнала в цифровую форму, отбор параметров, интерпретация сигнала.	ПКС - 9
39.	Как называются физические проявления физиологических процессов живого организма, которые могут быть измерены и представлены в виде, удобном для последующей обработки	Биосигнал.	ПКС - 9
40.	Как называется диапазон частот при анализе ЭЭГ, который лучше всего выражен в затылочных отделах, характеризуется f от 8 до 13 Гц?	Альфа.	ПКС - 9

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Активность на лекциях	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций СУОС	Типовые вопросы для оценки активности на лекциях
Активность на семинарах	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Типовые вопросы для оценки активности на семинарах
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Перечень вопросов к экзамену, комплект билетов и макет билета
Контрольная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Макет типовой контрольной работы, перечень вопросов для защиты
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций СУОС	Макет типового домашнего задания, перечень вопросов для защиты

Семестр 1

Модуль 1. Введение в анализ биомедицинских сигналов

Критерии оценивания активности на лекциях:

80-100% от максимального количества баллов: конспект лекций оформлен в соответствии с установленным шаблоном; в конспекте имеются все собственноручно написанные хорошо видимым почерком лекции за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; высокий и средний уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; хорошая аккуратность оформления и ведения конспекта, отсутствие в нем пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

60-79 % от максимального количества баллов: имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте содержится более 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем отдельных слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

0-59 % от максимального количества баллов: имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте

содержится менее 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; нумерация и названия лекций не в полной мере соответствуют тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей.

% выполнения	80-100	60-79	0-59
Количество баллов	2	1	0

Критерии оценивания активности на семинарах:

80-100% от максимального количества баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя; твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

60-79 % от максимального количества баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

0-59 % от максимального количества баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

% выполнения	80-100	60-79	0-59
Количество баллов	3	2	0

Макет оформления задания для контрольной работы №1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине: **«Методы обработки биологических сигналов» (Модуль 1)**
для студентов групп: **ИУК11-41М**

1. Приведите особенности применения цифровой фильтрации при численном решении задач аппроксимации и сглаживания.
2. Охарактеризуйте дифференцирование и интегрирование сигналов как методы цифровой фильтрации.
3. На рисунке показан одиночный импульс трапецеидальной формы. Представьте сигнал в аналитической форме, используя преобразование Фурье, найдите его математическое описание в спектральной области. Параметры сигнала $A = 1$ В, $\tau_0 = 6$ мкс. Определите значение спектральной плотности для частоты $\omega = 0$.

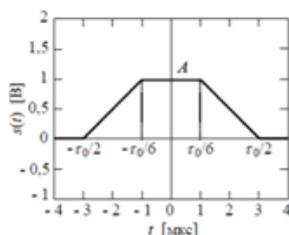


Рис. Аналоговый импульсный сигнал $s(t)$

Задание рассмотрено и утверждено на заседании кафедры ИУК11 «Биотехнические системы и технологии»
_____ 20__ г., зав.кафедрой _____

Критерии оценивания на контрольной работе № 1:

85-100% от максимального количества баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

70-84 % от максимального количества баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

60-69 % от максимального количества баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

0-59 % от максимального количества баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

% выполнения	85-100	70-84	69-60	0-59
Количество баллов	14-15	11-13	9-10	0

Модуль 2. Анализ периодических и непериодических сигналов

Критерии оценивания активности на лекциях:

80-100% от максимального количества баллов: конспект лекций оформлен в соответствии с установленным шаблоном; в конспекте имеются все собственноручно написанные хорошо видимым почерком лекции за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; высокий и средний уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; хорошая аккуратность оформления и ведения конспекта, отсутствие в нем пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

60-79 % от максимального количества баллов: имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте содержится более 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; полное соответствие нумерации и названий лекций тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем отдельных слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей;

0-59 % от максимального количества баллов: имеются отдельные замечания по несоответствию оформления конспекта лекций установленному шаблону; в конспекте содержится менее 60% собственноручно написанных лекций за отчетный период; нумерация и названия лекций не в полной мере соответствуют тематическому плану изучаемой дисциплины; низкий уровень структурирования информации, полноты выделения опорных понятий, тезисов, а также наглядности взаимосвязей между ними; неаккуратность оформления и ведения конспекта, наличие в нем слабовидимых записей, пятен, залитого текста, помарок, зачеркиваний, разрывов, выпадающих страниц и их частей.

% выполнения	80-100	60-79	0-59
Количество баллов	2	1	0

Критерии оценивания активности на семинарах:

80-100% от максимального количества баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя; твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

60-79 % от максимального количества баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

0-59 % от максимального количества баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

% выполнения	80-100	60-79	0-59
Количество баллов	3	2	0

Макет оформления задания для контрольной работы №2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине: **«Методы обработки биологических сигналов» (Модуль 2)**
для студентов групп: **ИУК11-41М**

1. Приведите особенности применения цифровой фильтрации при численном решении задач аппроксимации и сглаживания.
2. Охарактеризуйте дифференцирование и интегрирование сигналов как методы цифровой фильтрации.
3. На рисунке показан одиночный импульс трапецеидальной формы. Представьте сигнал в аналитической форме, используя преобразование Фурье, найдите его математическое описание в спектральной области. Параметры сигнала $A = 1$ В, $\tau_0 = 6$ мкс. Определите значение спектральной плотности для частоты $\omega = 0$.

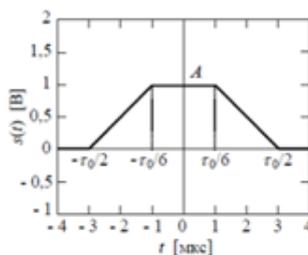


Рис. Аналоговый импульсный сигнал $s(t)$

Задание рассмотрено и утверждено на заседании кафедры ИУК11 «Биотехнические системы и технологии»
_____ 20__ г., зав.кафедрой _____

Критерии оценивания на контрольной работе № 2:

85-100% от максимального количества баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

70-84 % от максимального количества баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

60-69 % от максимального количества баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

0-59 % от максимального количества баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

% выполнения	85-100	70-84	69-60	0-59
Количество баллов	14-15	11-13	9-10	0

Домашнее задание № 1 «Принципы визуализации медико-биологических данных»

Макет типового домашнего задания №1

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»*

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 1

«Принципы визуализации медико-биологических данных»

по дисциплине: **«Методы обработки биологических сигналов»**

для студентов групп: **ИУК11-41М**

1. Осуществите самостоятельный поиск особенностей, комплекса требований и ограничений на возможную реализацию съема, регистрации и обработки сигналов биологической активности (биосигналов);
2. Выберите и опишите один из методов получения медицинских изображений;
3. Опишите принцип обработки выбранного изображения;
4. Подготовьте реферативный отчет о проделанной работе.

Преподаватель _____ Студент _____ Дата выдачи _____

Критерии оценивания домашнего задания № 1:

85-100% от максимального количества баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

70-84 % от максимального количества баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

60-69 % от максимального количества баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

0-59 % от максимального количества баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

% выполнения	85-100	70-84	69-60	0-59
Количество баллов	26-30	23-25	18-22	0

Макет оформления экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)

по дисциплине: **«Методы обработки биологических сигналов»**
для студентов групп: **ИУК11-41М**

1. Приведите понятия стационарного и нестационарного случайного процесса.
2. Охарактеризуйте ряд Фурье для системы гармонических ортогональных функций в комплексной форме записи.
3. Для одиночного прямоугольного импульса длительностью $t_0 = 1$ мкс, временной сдвиг $t = -0,5$ мкс и амплитудой $A = 2$ В определить выражение для его спектральной плотности и нарисовать ее. С использованием свойств преобразования Фурье, определите как изменится АЧХ и ФЧХ спектральной плотности при изменении длительности сигнала $\tau = 0,5t_0$ и при его временном сдвиге вправо на величину $t = 0,5t_0$. Обоснуйте, как необходимо изменить параметры сигнала для уменьшения полосы частот занимаемой спектром сигнала в два раза (полоса частот занимаемая сигналом содержащая 95% энергии этого сигнала).

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ИУК11 «__» _____ 20__ г.

Критерии оценивания на экзамене:

От 25 до 30 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 21 до 24 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 18 до 20 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 17 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет

соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины: в первом семестре делится на 3 модуля (включая экзамен); во втором семестре выполняется курсовой проект.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа,
- Домашнее задание,
- Интеракция на лекциях,
- Интеграция на семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно».

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана и с Положением о порядке организации и проведения курсового проектирования в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.