

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Пространственно-временные преобразования сигналов»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-3: Готовность анализировать состояние научно-технической проблемы и определять цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Пространственно-временные преобразования сигналов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Пространственно-временные преобразования сигналов» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

ВЫВОДЫ.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1.Задание на формулирование научно-технической проблемы, цели и задач проектирования системы контроля выпечки хлеба.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Готовность анализировать состояние научно-технической проблемы и определять цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта	ПК-3.1 Анализирует состояние научно-технической проблемы
	ПК-3.2 Формулирует цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта

Индикаторы 3.1, 3.2.

Задание на формулирование научно-технической проблемы, цели и задач проектирования системы контроля выпечки хлеба.

К Перечню критических технологий принадлежат технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.

Хлеб, как один из основных продуктов, человек употребляет постоянно. Ежедневные объемы выпекаемого хлеба находятся на высоком уровне. Используемые большинством предприятий хлебопекарные печи довольно энергоемки, а кроме того инертны – необходимо определенное время чтобы они нагрелись до требуемой температуры. Хлебобулочная продукция в таких печах выпекается достаточно долго. Менее распространены технологии выпечки хлеба, использующие электромагнитное поле или инфракрасные лучи.

В научно-технической литературе приведена перспективная электроконтактная выпечка хлеба. Предполагается, что для выпечки хлеба требуется гораздо меньшее время выпечки и используемая мощность. Однако об этой технологии нет данных, например, об электродах, используемых токах, мощности, температуре.

Разработать функциональный блок «Анализировать состояние научно-технической проблемы» по методологии IDEF0. Сформулировать научно-техническую проблему, гипотезу ее решения, определить объект и предмет исследования, а также цель и задачи проектирования системы контроля выпечки хлеба.

*2.Задание на формулирование научно-технической проблемы, цели и задач проектирования системы измерения лабораторной всхожести семян пшеницы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Готовность анализировать состояние научно-технической проблемы и определять цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта	ПК-3.1 Анализирует состояние научно-технической проблемы
	ПК-3.2 Формулирует цели и задачи проектирования приборных систем на основе

## Индикаторы 3.1, 3.2.

Задание на формулирование научно-технической проблемы, цели и задач проектирования системы измерения лабораторной всхожести семян пшеницы.

Технологии биоинженерии принадлежат к Перечню критических технологий РФ. На сегодняшний день актуальным является вопрос повышения качества посевного материала различных сельскохозяйственных культур, в частности, зерен пшеницы.

Из научно-технической литературы известно, что перед высевом зерен в почву проверяют их качество. Актуальным вопросом является время измерения качества. Чем быстрее фермер получит информацию о качестве зерен, тем эффективнее он проведет сев. С малыми затратами получит наибольший урожай.

Одним из параметров, определяющих качество зерен, является их лабораторная всхожесть. Из научно-технической литературы известны методы измерения лабораторной всхожести. Первый – это проращивание 100 зерен в песке или салфетке по ГОСТ 12038-84 и подсчете через 12 дней количество проросших зерен. Известен метод определения всхожести по изменению окраски зерен. Зерна выдерживают в химическом растворе 5 – 7 дней, разрезают зерна и визуально по цвету определяют лабораторную всхожесть.

В одной журнальной статье приведен результат исследования зависимости лабораторной всхожести зерен пшеницы, выполненной по ГОСТ 12038-84, и потенциалом, возникающим на оболочке зерна. Коэффициент корреляции составил 0,97. Время, затрачиваемое на подготовку зерен к измерениям и на измерения, составляет 12 часов. Согласно формуле Нернста, мембранный потенциал должен зависеть от температуры. Однако в статье не приведены факторы, влияющие на мембранный потенциал.

Разработать функциональный блок «Анализировать состояние научно-технической проблемы» по методологии IDEF0. Сформулировать научно-техническую проблему, гипотезу ее решения, определить объект и предмет исследования, а также цель и задачи проектирования системы измерения лабораторной всхожести семян пшеницы.

*3.Задание на формулирование научно-технической проблемы, цели и задач проектирования системы измерения концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Готовность анализировать состояние научно-технической проблемы и определять цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта	ПК-3.1 Анализирует состояние научно-технической проблемы
	ПК-3.2 Формулирует цели и задачи проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта

Индикаторы 3.1, 3.2.

Задание на формулирование научно-технической проблемы, цели и задач проектирования системы измерения концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе.

В Перечень приоритетных направлений развития науки и техники РФ включены Науки о жизни. В список наук о жизни входит наука об окружающей среде. Составным элементом окружающей среды является атмосферный воздух. Его качество, его чистота серьезным образом влияют на здоровье человека. Однако принятие любых решений, в том числе законодательных, требует объективного подтверждения качества. Объективную оценку могут дать только приборы или информационно-измерительные системы.

Из научно-технической литературы известны средства измерений запыленности и задымленности атмосферного воздуха на улицах и уличных перекрестках городов – стационарные, передвижные. А основными методами измерений являются гравиметрический и оптический. Гравиметрический метод основан на измерении массы взвешенных частиц, осевших на фильтровальной бумаге. Метод очень точный. Однако требует прокачки воздуха 30 минут, специализированной лаборатории с очень точными весами и термошкафа для сушки фильтра. В Европе, Канаде, США ведутся разработки портативных устройств для измерения концентрации и размеров частиц. Приборы основаны на оптическом принципе действия. Воздушный поток с частицами пропускают через фокус оптической системы и в автоматическом режиме осуществляют обработку оптического сигнала и подсчет количества и размеров частиц. Подобные устройства предназначены для специализированных лабораторий, но, как пишут разработчики, население тоже может использовать эти портативные приборы.

В одной научно-технической статье приведены результаты исследования применения смартфона для измерения концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе. Принцип действия аналогичен действию тумана. Чем плотнее туман, тем сложнее различать окружающие предметы. По изменению контраста в изображении тест-объекта определяют концентрацию взвешенных частиц. Исследования показали зависимость между контрастом в изображении определенного тест-объекта и массовой концентрацией, измеренной по гравиметрическому методу. Коэффициент корреляции составил 0,91. Однако в процессе измерений были обнаружены большие расхождения в измерениях, сделанных в солнечные дни и пасмурные дни. Тест-объект представляет светлые штрихи на черном фоне и выполнен на бумаге с помощью принтера.

Разработать функциональный блок «Анализировать состояние научно-технической проблемы» по методологии IDEF0. Сформулировать научно-техническую проблему, гипотезу ее решения, определить объект и предмет исследования, а также цель и задачи проектирования системы измерения концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе.

*4.Задание на организацию разработки проекта квадрокоптера как информационно-измерительной системы для определения координат очагов возгорания в лесном массиве*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.1 Способен организовать разработку информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

### Индикатор 5.1.

Задание на организацию разработки проекта квадрокоптера как информационно-измерительной системы для определения координат очагов возгорания в лесном массиве

Разработать проект квадрокоптера как информационно-измерительной системы для определения координат очагов возгорания в лесном массиве.

Разработку представить в виде функционального блока «Разработать проект квадрокоптера для определения очагов возгорания». Определить состав участников проекта и функции каждого из них.

Предполагается, что магистрант является руководителем проекта.

*5.Задание на организацию разработки проекта информационно-измерительной оптико-электронной системы для анализа состояния стальных трубопроводов.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.1 Способен организовать разработку информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

### Индикатор 5.1.

Задание на организацию разработки проекта информационно-измерительной оптико-электронной системы для анализа состояния стальных трубопроводов.

Разработать проект информационно-измерительной оптико-электронной системы для анализа состояния стальных трубопроводов. Движение оптико-электронной системы по трубам осуществляется с помощью роботизированной платформы. Оценка состояния трубы производится по соотношению цветных компонент в изображении корродированной поверхности. Глубина проникновения коррозии однозначно определяется этим соотношением.

Разработку представить в виде функционального блока «Разработать проект оптико-электронной системы для анализа состояния стальных трубопроводов». Определить состав участников проекта и функции каждого из них.

Предполагается, что магистрант является руководителем проекта.

*6.Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

На вход разрабатываемой измерительной системы будет подаваться тестовый гармонический сигнал  $f(x) = \cos(2\pi 0,5x)$ . Импульсную характеристику системы можно представить в виде функции прямоугольного импульса с шириной  $a$  мм. Применяя методы обработки измерительной информации, определите ширину импульса  $a$ , при которой система будет пропускать неинвертированный тестовый гармонический сигнал.

*7.Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

На вход разрабатываемой измерительной системы поступает полезный сигнал и гармоническая помеха  $f(x) = \cos(2\pi 50x)$ . Импульсную характеристику системы можно представить в виде функции прямоугольного импульса с шириной  $a$  мм. Применяя методы обработки измерительной информации, определите ширину импульса  $a$ , при которой система не будет пропускать эту гармоническую помеху.

*8.Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

В проекте разрабатывается информационно-измерительная система, имеющая импульсную характеристику в виде прямоугольного импульса  $h(x) = \text{rect}(x)$  с размером 2 мм. Применяя методы обработки измерительной информации, определите:

- диапазон частот, в котором система будет пропускать гармоники,
- частоты, на которых система будет подавлять гармоники,
- диапазон частот, в котором система будет инвертировать гармоники.

*9.Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

Разрабатываемая информационно-измерительная система имеет передаточную функцию  $H(\nu) = \text{sinc}(\pi 2\nu)$ . Применяя методы обработки измерительной информации, определите гармонику с такой частотой, которую не будет пропускать эта система? Напишите эту гармонику и отразите на графике ее амплитудный спектр.

*10.Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

На вход измерительной системы подаются периодический сигнал  $f(x) = \cos(2\pi 1x) + \cos(2\pi 2x)$ . Система имеет импульсную характеристику в виде прямоугольного окна с размером 1 мм. Постройте амплитудный спектр и передаточную функцию на графике. Применяя методы обработки измерительной информации, определите, будет ли система пропускать этот сигнал?

*11. Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

При разработке информационно-измерительной системы будет использоваться сигнал  $f(x) = \cos(2\pi \frac{x}{0,2})$ . Применяя методы обработки измерительной информации, напишите для нее соответствующий амплитудный спектр и отразите его на графике.

*12. Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

При разработке информационно-измерительной системы добиваются, чтобы амплитудные спектры входного и выходного сигналов совпадали. В этом случае получают идеальную систему. Применяя методы обработки измерительной информации, определите передаточную функцию идеальной системы и отразите ее на графике.

*13. Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

В проекте разрабатываемой информационно-измерительной системы задан амплитудный спектр входного сигнала:  $F(\nu) = \frac{1}{2} \{ \delta(\nu - 2) + \delta(\nu - 5) + \delta(\nu + 2) + \delta(\nu + 5) \}$ . Применяя методы обработки измерительной информации, напишите соответствующую ему функцию в пространственной области. Отразите на графиках обе функции.

*14. Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

## Индикатор 5.2.

Задача на выбор метода обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительной системы.

Для разрабатываемой информационно-измерительной системы задан амплитудный спектр входного сигнала:  $F(\nu) = \text{sinc}(\pi 2\nu)$ . Применяя методы обработки измерительной информации, напишите соответствующую ему функцию в пространственной области. Отрадите на графиках обе функции.

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**