

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Е. В. САЗОНОВА
врио ректора

Сертификат: 00f1233eba3405dd3da37c46e08d7ca920

Основание: УТВЕРЖДАЮ

Дата утверждения: 21 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**«Методы диагностирования в цифровом
кинематографе»**

Наименование ОПОП:

2.2.9. Проектирование и технология приборостроения и
радиоэлектронной аппаратуры

Форма обучения: очная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: аудиовизуальных систем и технологий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 54 академ. час. / 2 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 26,3 час.

самостоятельная работа: 27,7 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
опрос	5
посещение занятий	5
практикум (выполнение практических работ)	5
тест	5
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет	5

Рабочая программа дисциплины «Методы диагностирования в цифровом кинематографе» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «» по 2.2.9. Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры

Составитель(и):

А.С. Башарин, профессор кафедры аудиовизуальных систем и технологий, д-р техн. наук

Рецензент(ы):

Горбунова И.Б, профессор кафедры информатизации образования ФГБОУ «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», д-р пед. наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аудиовизуальных систем и технологий

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом факультета медиатехнологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

А.И. Ходанович

Начальник УМУ

С.Л. Филипенкова

УКАЗАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ИМЕЕТСЯ В НАЛИЧИИ В БИБЛИОТЕКЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ЭБС

Заведующий библиотекой Н.Н. Никитина

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель(и) дисциплины:

состоит в формировании у аспирантов компетенций, позволяющих им успешно выполнять научно-исследовательскую деятельность в области диагностирования в цифровом кинематографе, осуществлять работу в экспертных советах и комиссиях, а также преподавательскую деятельность по образовательным программам высшего образования

Задачи дисциплины:

- Познакомить аспирантов с современными технологиями неразрушающего контроля.
- Изучение диагностических моделей технических объектов цифрового кинематографа.
- Изучение методов и средств измерения и обработки диагностических сигналов.
- Изучение методов распознавания технических состояний объектов диагностирования.

1.2. Место и роль дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин/прохождения практик и взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами:

нет предшествующих дисциплин

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и/или практик:
нет последующих дисциплин

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ

2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 54 академ. час. / 2 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 26,3 час.

самостоятельная работа: 27,7 час.

Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет	5

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	5	Итого
Лекции	12	12
Практические	12	12
Консультации	2	2
Самостоятельная работа	24	24
Самостоятельная работа во время сессии	3,7	3,7
Итого	53,7	53,7

2.2. Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Основы надежности технических объектов и техническая диагностика

Понятие надежности технических объектов и её оценка. Основные понятия и задачи технической диагностики. Классификация и структура систем диагностирования. Методы обеспечения надежности кинопоказа.

Тема 2. Цифровой проектор как объект диагностирования

Основные технологические и эксплуатационные дефекты кинопроекторов и вспомогательного оборудования операторской. Выбор диагностических сигналов и диагностических моделей для диагностики технического состояния киновидеоаппаратуры.

Тема 3. Основы вибрационной диагностики

Характеристики виброакустических процессов, используемые в задачах диагностики. Способы и средства измерения вибрации и шума. Возбуждение и распространение колебаний в механических системах. Особенности колебаний параметрических и нелинейных систем. Сведения из теории распознавания технических состояний в задачах вибрационной диагностики киновидеоаппаратуры.

Тема 4. Виброакустическая диагностика роторных систем

Методы диагностирования дисбаланса роторов. Диагностирование дефектов подшипниковых узлов и механизмов. Диагностика дефектов сборки и эксплуатационных дефектов. Понятие о параметрической надежности и прогнозировании технического состояния роторных систем.

Тема 5. Основы тепловизионной диагностики киновидеоаппаратуры

Развитие методов и средств тепловизионной диагностики. Применение тепловизоров для технического контроля киновидеоаппаратуры, вспомогательных устройств и сетей. Алгоритмы тепловизионной диагностики.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Лекции	Лекции с использованием ДОТ	Лабораторные работы	Практические занятия	Практические с использованием ДОТ	Индивидуальные занятия	Итого
1	Основы надежности технических объектов и техническая диагностика	1,5	0	0	1,5	0	0	3
2	Цифровой проектор как объект диагностирования	1,5	0	0	1,5	0	0	3
3	Основы вибрационной диагностики	3	0	0	3	0	0	6
4	Виброакустическая диагностика роторных систем	3	0	0	3	0	0	6
5	Основы тепловизионной диагностики киноаппаратуры	3	0	0	3	0	0	6
	ВСЕГО	12	0	0	12	0	0	24

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия по дисциплине «Методы диагностирования в цифровом кинематографе» в соответствии с учебным планом не предусмотрены.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Тема: «Основы надежности технических объектов и техническая диагностика».	1,5
2	Тема: «Цифровой проектор как объект диагностирования».	1,5
3	Тема: «Основы вибрационной диагностики».	3
4	Тема: «Виброакустическая диагностика роторных систем».	3
5	Тема: «Основы тепловизионной диагностики киноаппаратуры».	3

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием балльно-рейтинговой системы.

Оценочные средства в полном объеме представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Методы диагностирования в цифровом кинематографе».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
опрос	5
посещение занятий	5
практикум (выполнение практических работ)	5
тест	5
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет	5

6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Перечень вопросов для опроса

1. Современные методы технического обслуживания сложных технических объектов в киноиндустрии.
2. Методы оценки и обеспечения надежности кинопоказа.
3. Операторская современного киноцентра.
4. Причины отказов цифровых кинопроекторов
5. Дефекты энергетических и вентиляционных сетей и устройств
6. Математические модели с сосредоточенными параметрами.
7. Преобразование Лапласа.
8. Метод Гаусса.
9. Определение собственных частот колебаний механических систем и коэффициентов передачи вибрации. Анализ рынка современных тепловизоров.
10. Планирование тепловизионного контроля технического состояния операторской киноцентра.
11. Планирование экспериментальных диагностических исследований.
12. Примеры экспериментальных диагностических зависимостей роторных систем.
13. Автоматизированный диагностический комплекс.

Примерные тестовые вопросы:

Что относится к объективным причинам изменения свойств изделия:
нарушение правил эксплуатации
износ и старение материала элементов в процессе эксплуатации
невыполнение инструкций
невыполнение положений по техническому обслуживанию}

Как называется процесс контроля надёжности основных рабочих свойств и параметров объекта или отдельных его элементов и узлов, не требующий выведения объекта из работы либо его демонтажа

техническое обслуживание
юстировка
неразрушающий контроль
нон-стоп контроль

Цифровой кинопроектор – это цифровая система проекции изображения с качеством, превышающим качество 35-мм кинопроекции
верно
неверно

Какой компанией был разработан микрочип DMD:
Texas Instruments
Dolby
Christie
Sony

Какой проектор работает с использованием DMD чипа:
DLP-проектор
LCD-проектор
D-ILA-проектор
CRT-проектор

Матрицы какого типа используются в цифровом D-ILA-проекторе:
Микрзеркальные матрицы
Жидкокристаллические матрицы, работающие на просвет
Жидкокристаллические матрицы, работающие на отражение
ПЗС-сенсоры

Какие из перечисленных марок оборудования относятся к цифровым проекторам:
Christie, NEC, Barco
Christie, Kinoton, Barco
Christie, Dolby, Barco
Dolby, Kinoton, Barco

Какие основные компоненты входят в состав системы цифрового кинопоказа?
Цифровой усилитель, темнитель, звуковой процессор
Цифровой кинопроектор, сервер, звуковой процессор
Цифровой усилитель, сервер, темнитель

Что может быть причиной самопроизвольного отключения лампы:
выставлено неправильное фокусное расстояние объектива
отказ вентилятора анода и /или катода
перегрев DMD – чипа
отсутствие или недостаток циркуляции жидкости
расстояние от проектора до экрана превышает диапазон фокусировки
отсоединился сигнальный кабель
возникло препятствие между приемником инфракрасных сигналов и пультом дистанционного управления}

Согласно спецификации DCI, в которой прописаны требования к параметрам цифрового кинематографа, яркость в центре экрана должна составлять:
48±10,2 лм

48±10,2 кд/(м²)
60±10,2 кд/(м²)
60±10,2 лм

Согласно спецификации DCI, в которой прописаны требования к параметрам цифрового кинематографа, равномерность яркости экрана по краям и в углах экрана должна составлять не менее:

70%
50%
65%
85%

Стандартная частота кадров в цифровом кинематографе разрешением 4К составляет:

24кадр/с
25кадр/с
30кадр/с
48кадр/с

Какое разрешение цифрового проектора 2К:

2048x1080 пикселей
2048x858 пикселей
1080x858 пикселей
2000x2000 пикселей

Какое разрешение цифрового проектора 4К:

4096x2160 пикселей
4000x4000 пикселей
4096x1714 пикселей
2048x858 пикселей

Какими являются номинальные значения координат цветности в цифровом кинематографе:

X/=0,514 Y/=0,551 Z/=0,535
X/=0,314 Y/=1 Z/=1
X/=0,314 Y/=0,351 Z/=0,335
X/=0,514 Y/=0,5 Z/=0,535

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Теоретические вопросы к зачету:

1. Надёжность технических объектов и критерии ее оценки.
2. Техническая диагностика и надежность технических объектов.
3. Общая постановка задачи неразрушающего контроля качества киноаппаратуры.
4. Основные задачи технической диагностики.
5. Классификация систем диагностирования.
6. Описание дефектов цифровых кинопроекторов.
7. Основное и вспомогательное оборудование операторской.
8. Технологические дефекты роторных систем.
9. Закономерности износа узлов трения в механизмах.
10. Уравнение вибрационных колебаний роторной системы на шарикоподшипниковых опорах.
11. Определение резонансных частот роторной системы.
12. Особенности спектров вибрации линейных, параметрических и виброударных колебательных систем.

13. Распространение механических колебаний в машинах и механизмах. Выбор информативных точек для измерения вибрации.
14. Расчет информативных частот в спектре вибрации для диагностики дисбаланса ротора, дефектов подшипников и зубчатых колес.
15. Измерительные преобразователи вибрации.
16. Анализаторы спектра.
17. Вибраторы. Измерение механического импеданса и собственных частот.
18. Вибродиагностика узлов трения.
19. Диагностика дисбаланса ротора.
20. Балансировка роторных систем.
21. Общие принципы построения систем вибродиагностики технических объектов.
22. Резонансные методы в задачах технической диагностики.
23. Основы тепловизионной диагностики.
24. Технические средства тепловизионной диагностики.
25. Статистические методы тепловизионной диагностики
26. Разработка технологии диагностического тепловизионного обследования операторской.

6.4. Балльно-рейтинговая система

Оценка успеваемости с применением балльно-рейтинговой системы заключается в накоплении обучающимися баллов за активное, своевременное и качественное участие в определенных видах учебной деятельности и выполнении учебных заданий в ходе освоения дисциплины.

Конкретные виды оцениваемой деятельности	Количество баллов за 1 факт (точку) контроля	Количество фактов (точек) контроля	Баллы (максимум)
Обязательная аудиторная работа			
Тест	19	1	19
Опрос	10	1	10
Посещение занятий	1	16	16
Практикум (Выполнение практических работ)	5	5	25
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе накопленных баллов в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с таблицей:

Система оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала по БРС	Отметка о зачете	Оценка за экзамен, зачет с оценкой
85 – 100	зачтено	отлично
70 – 84		хорошо
56 – 69		удовлетворительно
0 – 55	не зачтено	неудовлетворительно

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.1. Литература

1. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем / Е. Ф. Березкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 260 с. — ISBN 978-5-507-46855-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
<https://e.lanbook.com/book/322628>
2. Никифоров, С. Н. Диагностирование цифровых объектов. Обработка реакций : монография / С. Н. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-4293-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
<https://e.lanbook.com/book/130182>

7.2. Интернет-ресурсы

- 1.

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Использование лицензионного программного обеспечения по дисциплине «Методы диагностирования в цифровом кинематографе» не предусмотрено.

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог библиотеки СПбГИКиТ. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>

Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях «Scopus»

Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций «Web of Science»

7.5. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория	Рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером и мультимедийным проектором. Рабочие места обучающихся. Доска (интерактивная доска) и/или экран.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места обучающихся оборудованные компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет аспирантам получить умения и навыки в овладении, изучении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечивать высокий уровень успеваемости в процессе обучения.

К планированию времени на изучение дисциплины аспиранту рекомендуется подходить в самом начале учебного семестра, когда он получает от преподавателя данные о количестве часов, предусмотренных для изучения дисциплины (в.т.ч. для аудиторной, практической и самостоятельной работы), о структуре изучаемого материала, основных исследователей данной проблематики.

При планировании внеаудиторной самостоятельной работы аспирантам следует уделить основное внимание нормам времени на выполнение отдельных типовых заданий, соответствию планируемой трудоемкости реальному еженедельному бюджету времени, равномерности нагрузки на протяжении всего учебного года (необходимо скоординировать сроки выполнения заданий с другими параллельно выполняемыми дисциплинами).

При составлении плана самостоятельной работы аспиранту необходимо пользоваться учебной программой дисциплины, где в обязательном порядке указывается количество часов, выделенных на каждую тему. Распределение часов зависит от сложности темы, наличия учебных материалов по данной теме. Ряд тем могут быть полностью отнесены на самостоятельную работу, другие могут содержать минимум самостоятельной работы или не содержать ее вообще. Некоторые темы могут быть переадресованы для изучения в самостоятельных курсах, тем самым выдерживается междисциплинарная связь учебного процесса.

Консультации проводятся со аспирантами при возникновении вопросов по изучаемым темам;

Практические работы и семинары используются для ознакомления с современной техникой зрелищных предприятий и закрепления лекционного материала;

Лабораторные работы используются для закрепления лекционного материала, усвоения учебного курса и получения допуска к экзамену;

Контрольные и другие виды работ выполняются с целью совершенствования навыков по изучаемой дисциплине и реализации знаний на практике. Такие работы выполняются при помощи учебно-методических указаний по дисциплине;

Предэкзаменационные консультации предполагают консультирование аспирантов по вопросам проведения экзамена и отдельным темам, требующим разъяснения;

Контроль/аттестация предполагает проведение экзамена (зачёта) по всему курсу учебной дисциплины с целью проверки и оценки знаний аспиранта.

Современное кинотехнологическое оборудование развивается очень стремительно. Современные нанотехнологии решительно вошли в мир кинематографа и сильно влияют на кинематографические технологии и кинотехнологическое оборудование цифрового кинотеатра. Поэтому в таких условиях наиболее важным литературным источником по дисциплине является конспект лекций.

Важными для изучения оборудования цифрового кинематографа и его технологий являются периодические издания технических журналов, такие как: журнал «Техника и технология кино», «Мир техники кино» и «Киномеханик».

Работу с источниками оптимально разбить на несколько этапов:

- предварительный выбор по каталогам, реферативным обзорам, спискам литературы;
- поиск самих источников в соответствии со сформированным списком;
- анализ первоисточников, их отбор, ксерокопирование.

Для составления наиболее полного предварительного списка литературы необходимо просмотреть каталоги, реферативные журналы, сборники научных трудов, периодические издания. Начинать просмотр периодических журналов лучше всего с последнего номера за каждый календарный год. Как правило, в последнем номере публикуется содержание

опубликованных статей за весь предшествующий год.

Библиографические издания-указатели содержат упорядоченные библиографические записи; в них указывается, что издано по тому или иному вопросу в той или иной области знаний. Библиографические указатели состоят из перечня библиографических записей, часто без аннотаций и рефератов. Реферативные издания содержат также рефераты, где в сжатом виде отображены основные моменты оригинала публикации. Их недостаток - появление информации с некоторым опозданием; кроме того, не исключены определенные пробелы в перечне публикаций.

Помимо перечисленного, информация о литературе может быть найдена во внутрикнижных и пристатейных списках литературы.

Имея на руках сформированный список литературы, можно начинать ходить по библиотекам и собирать информацию: смотреть, выбирать необходимую, делать аннотации, заметки, выписки, ксерокопии. Не забывайте при этом подписывать ксерокопии, иначе впоследствии будет неизвестно, кому принадлежит отснятый текст.

В процессе отбора литературы следует придерживаться тематики работы. Часто объем литературы по теме может быть такой, что для его полного прочтения необходимы годы, по истечении которых выяснится, что за это время вышли новые труды и т. д. Поэтому следует сосредоточиться на главном.

Работая над чужими текстами нельзя заимствовать чужой материал. Следует обдумывать уже имеющуюся научную информацию, вырабатывать собственные идеи, подходы и концепции, фиксировать собственные мысли. Переписывание чужого текста массивами или без ссылок на первоисточник превращает работу в плагиат.