Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.11.2023 14:06:33
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов

Направление подготовки/специальность

29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Профиль/специализация
Дизайн и конструирование рекламных и арт-объектов
Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва 2023 г.

Разработчик

Заведующий кафедрой, к. т. н  /Ф.А. Доронин/

Согласовано:

Руководитель образовательной программы 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

к.т.н.,  И.В. Нагорнова /

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» является изучение математических основ теории надежности объектов и устройств, методов повышения надежности конструкций рекламных и арт-объектов

Задачи дисциплины:

- Овладение навыками применения теории надежности для анализа функционирования конструкций рекламных и арт-объектов;
- Изучение экспериментальных методов определения показателей надежности конструкций рекламных и арт-объектов факторов, определяющих выбор методов;
- Получение студентами основ знаний для создания современных систем управления надежностью функционирования различного полиграфического оборудования.

Обучение по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3 Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно- промышленных объектов и технологических процессов их изготовления	ИОПК-3.1. Выбирает методы измерения параметров материалов, художественно- промышленных объектов, изготавливаемых с применением различных технологий и технологических процессов ИОПК-3.2. Проводит измерения параметров материалов, художественно-промышленных объектов, изготавливаемых с применением различных технологий и технологических процессов ИОПК-3.3. Обрабатывает полученные результаты, систематизирует их в форме аналитического отчета
ОПК-8 Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств художественных материалов и художественно- промышленных объектов	ИОПК-8.1. Знает и умеет использовать для сравнительной оценки характеристики художественных материалов и художественно-промышленных объектов, определяющие их качество и особенности конструкции ИОПК-8.3. Знает основные виды технологических процессов и оборудования производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов и умеет проектировать технологические процессы и продукцию с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; умеет оценивать технические возможности предприятия по производству художественно-промышленных объектов ИОПК-8.4. Выбирает оборудование и оснастку для производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов; оценивает оптимальность решения по выбору оборудования для проектируемых технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» относится к элективной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». **Модуль «Конструирование рекламных и арт-объектов»**

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных обучающимися в области экономики и обществознания в рамках среднего общего образования, а также на знаниях, умениях и навыках, сформированных при изучении следующих дисциплин учебного плана подготовки бакалавров: «Введение в проектную деятельность», «Управление проектами», «Технологическое предпринимательство», «Линейная алгебра», «Математический анализ»

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	90	90
2.2	Подготовка к контрольной работе, тестированию		
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен	+	+
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Основные положения и определения теории надежности. Обеспечение надежности полиграфических машин на	24	2	2	2		18

	различных этапах их жизненного цикла.						
2	Тема 2. Основные понятия в теории вероятностей и математической статистике, используемые в теории надежности.	30	4	4	4		18
3	Тема 3. Расчет основных показателей надежности. Модели отказов.	30	4	4	4		18
4	Тема 4. Методы выделения информативных компонент в акустических сигналах	30	4	4	4		18
5	Тема 5. Зависимость надежности от распределения прочности и напряжений. Методы повышения надежности.	30	4	4	4		18
	Всего	**144**	**18**	**18**	**18**	-	**90**
	Зачет	**-**	**-**	**-**	-	-	**-**
	Итого	**144**	**18**	**18**	**18**	**-**	**90**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные положения и определения теории надежности. Обеспечение надежности конструкций рекламных и арт-объектов на различных этапах их жизненного цикла

Предмет и значение дисциплины. Методические пособия и литература по дисциплине. Краткая история теории надежности. Общие понятия: состояние, дефекты, повреждения, отказы. Временные понятия. Техническое обслуживание и ремонт. Показатели надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтопригодности. Комплексные показатели надежности. Обеспечение надежности систем машин, являющихся сложными техническими системами, на этапах проектирования, производства и эксплуатации. Испытания на надежность.

Тема 2. Основные понятия в теории вероятностей и математической статистике, используемые в теории надежности

Понятие события. Действия над событиями. Частота события. Свойства частот. Статистическая вероятность. Аксиомы теории вероятностей. Зависимые и независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Частная теорема о повторении опытов. Формула Бернулли. Случайные величины и законы их распределения. Дискретные законы распределения. Непрерывные законы распределения. Числовые характеристики случайных величин. Числовые характеристики систем случайных величин. Марковские процессы. Потоки событий.

Тема 3. Расчет основных показателей надежности конструкций рекламных и арт-объектов и оборудования . Модели отказов

Показатели безотказности. Вероятность безотказной работы. Частота отказов. Интенсивность отказов. Средняя наработка на отказ. Гарантированная наработка на отказ. Параметр потока отказов. Показатели ремонтопригодности. Вероятность восстановления. Частота восстановления. Интенсивность восстановления. Среднее время восстановления. Характеристики плановых ремонтных работ и технического обслуживания. Показатели долговечности. Гамма - процентный ресурс и срок службы. Модели отказов. Комплексные показатели надежности: коэффициент технического использования, коэффициент общего использования, коэффициент оперативной готовности.

Тема 4. Зависимость надежности от распределения прочности и напряжений. Методы повышения надежности

Методика вероятностных прочностных расчетов. Распределение прочности и напряжения. Коэффициенты безопасности и вероятность безотказной работы. Зависимости надежности от распределения прочности и напряжения.

Методы повышения надежности технологического оборудования с учетом различных факторов, влияющих на него. Основные пути повышения надежности функционирования полиграфических машин. Роль ЭВМ в процессе проведения мониторинга и обработки данных о надежности полиграфического оборудования.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий)	Трудоемкость (час.)
1	1	Методы оценки качества конструкций рекламных и арт-объектов с позиций вероятности выполнения определенных задач.	2
2	2	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	4
3	3	Решение некоторых практических задач математической статистики.	4
4	4	Контрольные испытания конструкций рекламных и арт-объектов на надежность. Даны значения случайных величин времени между отказами. Провести одноступенчатый контроль показателей безотказности.	4
5	5	Решение экспериментальных задач с помощью правила трех сигм с использованием пакета MathCAD.	4
		Итого	18

3.4.2. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины, темы	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Оценка качества конструкций рекламных и арт-объектов с позиций вероятности выполнения определенных задач	2
2	2	Экспериментальное определение показателей надежности	4
3	3	Экспериментальное определение эксплуатационной надежности конструкций рекламных и арт-объектов	4
4	4	Способы определения вероятности безотказной работы элемента, когда приложенные напряжения превышают прочность.	4

5	5	Основные вопросы эксплуатационной надежности. Планирование и расчет ЗИП.	4
Итого			**18**

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 27.001-95. Надежность в технике. Основные положения.
2. ГОСТ Р 27.403-2009 Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы.
3. РД 50-204 – 87. Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации. Основные положения: метод указания. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 14 с.

4.2 Основная литература

1. Юркевич В.В. Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Юркевич, А.Г. Схиртладзе. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 304 с.
2. ШишмаревВ.Ю. Надежность технических систем: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.Ю. Шишмарев – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 304 с.,.

4.3 Дополнительная литература

1. Бобров В.И. Надежность технических систем: Учеб. пособие/В.И. Бобров. Моск. гос. ун-т печати. М.: МГУП, 2004. 236 с.
2. ГОСТ 27.001-95. Надежность в технике. Основные положения.
3. ГОСТ Р 27.403-2009 Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы.
4. РД 50-204 – 87. Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации. Основные положения: метод указания. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 14 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6414

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программные продукты Microsoft Office.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.statsoft.ru.
2. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
3. ЭБС Юрайт» https://urait.ru
4. ЭБС Лань https://e.lanbook.com

5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской, переносным/стационарным компьютером и проектором.
2. Аудитории для проведения практических занятий общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской.
3. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению практических занятий;
- решение задач;
- дискуссии, обсуждение экономических ситуаций;
- подготовка и выполнение контрольных работ в аудиториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме тестирования.

При проведении лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. Процедуры текущего контроля по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» допускается проводить в форме бланочного или компьютерного тестирования.
2. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение контрольной работы.
3. На практических занятиях для решения аналитических задач использовать отраслевые нормативные документы, что позволяет формировать навыки практической работы по управлению производством в реальных условиях.
4. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» является дисциплиной, формирующей у обучающихся компетенции ОПК-3 и 8 В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 29.03.04.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» рассматривается в п.5 рабочей программы.

Примерные варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Надежность и испытание конструкций рекламных

и арт-объектов», приведен в п.4 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, письменные контрольные работы, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» осуществляется в следующих формах:

- анализ правовой базы, регламентирующей деятельность организаций различных организационно-правовых форм;
- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- решение типовых расчетных задач по темам;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.5 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Решение задач в разрезе разделов дисциплины «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» является самостоятельной работой обучающегося в форме домашнего задания в случаях недостатка аудиторного времени на практических занятиях для

решения всех задач, запланированных преподавателем, проводящим практические занятия по дисциплине.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» проходит в форме зачета. Билет по дисциплине состоит из 2 вопросов теоретического характера и практического задания. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Надежность и испытание конструкций рекламных и арт-объектов» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенций приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Сформированность компетенций при изучении дисциплины определяется посредством оценки соответствия ответов и/или выполнения заданий заявленным индикаторам в рамках мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Критерии оценки ответа на экзамене

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

7.3 Оценочные средства

7.3.4. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)

Примерные вопросы к экзамену

1. Изучение каких закономерностей является предметом науки о надежности?
2. В чем особенность настоящего периода развития направления «надежность»?

3. Назовите стадии жизненного цикла изделия-объекта промышленного производства; когда закладывается, обеспечивается и реализуется его надежность?
4. Приведите определение работоспособности. Ваши предложения по сохранению работоспособности полиграфического оборудования.
5. Какие виды технических состояний изделия вам известны? Раскройте содержание этих понятий.
6. Назовите причины потери работоспособности полиграфических машин в процессе эксплуатации.
7. Поясните понятие «физический износ».
8. Какими показателями характеризуется износ? Какие виды износа (изнашивания) вам известны?
9. Для какой цели служит применение законов вероятностного распределения? Назовите известные вам законы вероятностного распределения для решения задач определения надежности машин.
10. Известно, что применения закона экспоненциального распределения может быть рекомендовано для определения вероятности безотказной работы *P(t).* Запишите функцию и приведите график закона экспоненциального распределения.
11. Запишите функцию и приведите график закона нормального распределения. Какие параметры могут быть отнесены к случайным величинам, подчиняющимся закону нормального распределения.
12. Что означает «математическое ожидание» для определения параметров надежности.
13. Что означают понятия «дисперсия» и «среднеквадратическое отклонение» при построении функции нормального распределения?
14. Шарики для подшипников изготавливают номинальным диаметром d=5мм. Фактический размер диаметра шарика вследствие неточности изготовления представляет собой случайную величину X, распределенную по нормальному закону с математическим ожиданием $a = d = 5$ мм. и средним квадратическим отклонением равным 0.05 мм. Найти процент шариков для подшипников, которые будут иметь диаметр от 4.8 до 5 мм.
15. Сформулируйте определения единичного и комплексного показателей надежности.
16. Какие показатели относятся к показателям долговечности. Сформулируйте определение долговечности
17. Какие показатели относятся к показателям ремонтопригодности.
18. Какие комплексные показатели надежности вам известны? Приведите примеры оценки качества и эффективности СТО и РТ применительно к полиграфическому оборудованию.
19. Какова цель контрольных испытаний на надежность? Для проверки каких показателей проводят контрольные испытания.
20. Опишите порядок проведения испытаний полиграфического оборудования на надежность.
21. Объясните необходимость наличия ЗИП. Расчет числа запасных изделий.