

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Надежность работы механического оборудования

**Код модуля**  
1146033

**Модуль**  
Эксплуатация и ремонт механического  
оборудования

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Шишкин Сергей Федорович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

- **Шишкин Сергей Федорович, Доцент, оборудования и автоматизации силикатных производств**

## **1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Надежность работы механического оборудования**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Лабораторные занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Расчетная работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Надежность работы механического оборудования**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации	Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам
ОПК-7 -Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции,	П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие	Зачет Лекции

<p>контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>производительность и качество получаемой продукции У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p>	
<p>ПК-2 -Способен проводить техническое обслуживание, эксплуатацию и ремонт технологического оборудования на предприятиях строительных материалов, изделий и конструкций.</p>	<p>З-1 - Перечислить допустимые нормы износа деталей и узлов технологического оборудования. З-2 - Сформулировать основные вероятностные законы распределения времени безотказной работы технологического оборудования. П-1 - Составить структурные схемы надежности технологического оборудования с учетом его функционального назначения. П-2 - Осуществлять обоснованный выбор оптимального режима эксплуатации технологического оборудования по показателям их надежности. У-1 - Оценивать ресурс технологического оборудования по критериям усталости и износа. У-5 - Обосновать условие безотказной работы технологического оборудования на основе теории вероятности.</p>	<p>Зачет Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетная работа</p>

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>расчетная работа</i>	6,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>отчет по лабораторным работам</i>	6,7	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>		
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов</b>	<b>Шкала оценивания</b>

	<b>обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Определение основных показателей надежности работы оборудования на базе опытных данных

2. Схемная надежность. Определение показателей надежности для простых структур взаимосвязи элементов (последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов)

3. Прогнозирование показателей надежности технологического комплекса получения формовочных песков. Выбор оптимального режима.

4. Определение норм расхода запасных частей. Расчет надежности в случае ненагруженного резерва

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Определение показателей надежности для сложной структуры взаимосвязи элементов. Расчет матрицы состояний.

Примерные задания

#### 1. Определение основных показателей надежности работы оборудования на базе опытных данных

##### *Цель работы*

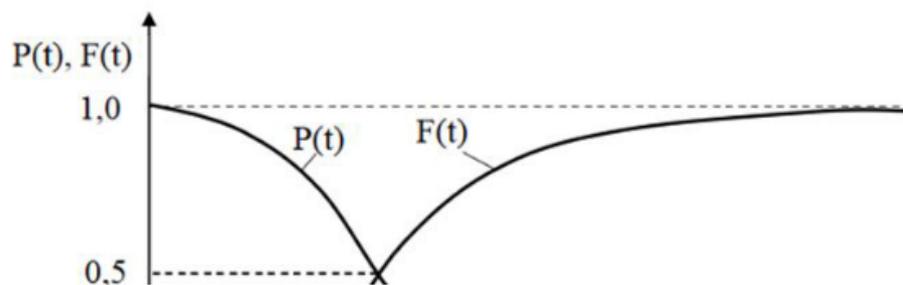
Целью настоящей работы является определение на базе опытных данных основные показатели надежности:

1. Вероятность безотказной работы
2. Вероятность отказа
3. Плотность вероятности отказа
4. Интенсивность отказов
5. Среднее время наработки на отказ.

##### *К теории задачи*

**1. Вероятность безотказной работы  $P(t)$ .** Это вероятность того, что объект находится в работоспособном состоянии в интервале времени от 0 до  $t$ . Интегральная функция  $P(t)$  надежности имеет вид убывающей функции (см. Рис.1) и изменяется в интервале:

$$0 \leq P(t) \leq 1 \quad P(t) \Rightarrow 0 \quad \text{при } t \Rightarrow \infty \quad (1)$$



## 2. Исходные данные

Значения вероятности безотказной работы  $P_3(t)$  и вероятности отказа  $F_3(t)$  по опытным данным представлены в табл. 2.1. Коэффициенты распределения  $k=0,4$ ;  $Ld1=0,066$ . График вероятности безотказной работы по экспериментальным данным представлен на рис.2.1.

Таблица 2.1

Значения вероятности безотказной работы  $P_3(t)$  и вероятности отказа  $F_3(t)$  по опытным данным

0	$P_3(t)$	$F_3(t)$	26	0,004	0,996
0	1,000	0,000	27	0,007	0,993
1	0,995	0,005	28	0,005	0,995
2	0,977	0,023	29	0,007	0,993
3	0,952	0,048	30	0,014	0,986
4	0,876	0,124	31	0,002	0,998
5	0,810	0,190	32	0,001	0,999
6	0,810	0,190	33	0,000	1,000
7	0,768	0,232	34	0,000	1,000
8	0,729	0,271	35	0,004	0,996
9	0,670	0,330	36	0,000	1,000
10	0,502	0,498	37	0,000	1,000
11	0,400	0,600	38	0,000	1,000

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Вопросы для самоконтроля по темам в п. 5.1.2

Примерные задания

1. Что такое вероятность безотказной работы, и в каких единицах она измеряется?
2. Что такое вероятность отказа, и в каких единицах она измеряется?
3. Что такое работоспособное состояние?
4. Что такое отказ?
5. Как изменяется вероятность безотказной работы с течением времени?
6. Как изменяется вероятность отказа с течением времени?
7. В каких пределах изменяется вероятность отказа и вероятность безотказной работы?
8. Какая величина является случайной в теории надежности?
9. Что такое математическое ожидание случайной величины?
10. Что такое среднеквадратичное отклонение случайной величины?
11. В каких единицах измеряется плотность вероятности отказа?
12. Что такое интенсивность отказов, и в каких единицах она измеряется?
13. Что такое наработка на отказ, и в каких единицах она измеряется?
14. Что такое гаммапроцентный ресурс. В каких единицах он измеряется?
15. Что такое параметр потока отказов
16. Что такое ремонтпригодность?
17. Что такое коэффициент пригодности?
18. Как изменяется надежность при параллельном соединении?
19. Как изменяется надежность при последовательном соединении?
20. Как изменяется вероятность безотказной работы при экспоненциальном законе?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Определение и понятие надежности.
  2. Вероятность безотказной работы.
  3. Вероятность отказа.
  4. Нарботка на отказ.
  5. Гамма-процентный ресурс.
  6. Интенсивность отказов.
  7. Связь интенсивности отказов с вероятностью отказа.
  8. Ремонтпригодность.
  9. Коэффициент готовности.
  10. Коэффициент оперативной готовности.
  11. Комплексные показатели надежности.
  12. Экспоненциальный закон распределения времени безотказной работы. Область применения.
  13. Основные показатели надежности в случае экспоненциального закона.
  14. Закон Вейбулла-Гнеденко. Область применения
  15. Основные показатели надежности в случае закона Вейбулла-Гнеденко.
  16. Нормальный закон. Область применения. Основные показатели.
  17. Схемная надежность. Параллельное соединение элементов.
  18. Схемная надежность. Последовательное соединение элементов.
  19. Схемная надежность. Смешанное соединение элементов.
  20. Сложное соединение. Матрица состояний
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7	П-1	Лабораторные занятия Лекции Расчетная работа