

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Надежность технологических машин и оборудования

Учебный план: _____ ФГОС3++m150402-12_23-12.plx

Кафедра: Основ конструирования машин

Направление подготовки:
(специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Технологические процессы и оборудование целлюлозно-бумажного производства
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
4	УП	10	10	51,75	0,25	Зачет
	РПД	10	10	51,75	0,25	
Итого	УП	10	10	51,75	0,25	
	РПД	10	10	51,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заместитель директора
института

Клюшкин И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой основ конструирования
машин

Рокотов Н.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Целью дисциплины является выработка научного понимания проблем, связанных с обеспечением надёжности техники, в частности машин и оборудования, а также приобретение знаний и навыков по применению основных положений теории надёжности и научно обоснованных рекомендаций по её обеспечению и поддержанию в практической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные положения теории надёжности техники;
- Продемонстрировать особенности применения основных законов надёжности техники для прогнозирования хода отказов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Основы проектирования

Высшая математика

Материаловедение

Комплексные исследования и диагностика оборудования

Методы принятия производственно-технологических решений в машиностроении

Теория и конструкция бумагоделательных машин. Дополнительные главы

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

Знать: основные процессы и аппараты химической технологии.

Уметь: рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса

Владеть: методами расчета параметров и выбора аппаратуры для конкретного технологического процесса.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основные понятия и термины надежности	4					О
Тема 1. Основные понятия надежности. Развитие науки о надежности техники. Этапы развития науки о надежности. Свойства техники. Надежность как свойство техники. Актуальность проблемы надежности.		1	2	15	ГД	
Тема 2. Надежность как показатель технического уровня оборудования. Основные разделы науки о надежности. Математические основы надёжности. Отказы техники. Резервирование.		1	2	10		
Раздел 2. Надёжность целлюлозно-бумажного оборудования						О
Тема 3. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость надёжности оборудования ЦБП. Надежность БДМ. Простые свойства надежности БДМ. Резервирование на БДМ. Отказы на БДМ.		1	4	4	ГД	
Тема 4. Надежность невосстанавливаемых изделий на БДМ. Основная расчетная ситуация надежности для оборудования БДМ. Граничные условия надежности оборудования БДМ.		2	2	1		
Раздел 3. Основные показатели надежности техники						О
Тема 5. Единичные показатели надёжности техники. Показатели безотказности. Показатели долговечности техники. Показатели ремонтпригодности оборудования. Показатели сохраняемости надежности.	2		12	ГД		

Тема 6. Комплексные показатели надёжности оборудования ЦБП. Показатели безотказности и долговечности оборудования ЦБП. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости надёжности.	3		9,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	10	10	51,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	20,25		51,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-4	Формулирует понятия и показатели, используемые при теоретическом анализе надёжности техники, основные законы надёжности. Использует методы проведения испытаний и обработки полученной информации и основные положения теории надёжности при оценке используемого промышленного оборудования и при обеспечении надёжности разрабатываемого оборудования.	Практико-ориентированные задания. Вопросы устного собеседования.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание в основных понятиях, терминах и определениях.	Правильно решает задачи, проводит все необходимые вычисления, грамотно интерпретирует полученный результат.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные принципы дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог корректно решить задачу, не может воспользоваться формулами, не в состоянии устранить ошибки даже под руководством преподавателя

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Основные понятия надёжности
2	Надёжность как показатель технического уровня оборудования
3	Простые свойства надёжности
4	Безотказность
5	Долговечность
6	Ремонтпригодность
7	Сохраняемость надёжности

8	Основное уравнение надежности.
9	Стадии эксплуатации оборудования
10	Стадии эксплуатации оборудования с точки зрения надежности
11	Законы надёжности
12	Экспоненциальный закон надёжности
13	Нормальный закон надёжности
14	Закон надежности Вейбулла
15	Уникальность закон Вейбулла
16	Расчет схемной надежности сложной системы
17	Расчет схемной надежности сложной системы с последовательными соединениями элементов
18	Расчет схемной надежности сложной системы с параллельными соединениями элементов
19	Расчет схемной надежности сложной системы с комбинированными соединениями элементов
20	Методы построения и расчета структурных схем

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Рассчитать вероятность безотказной работы технической системы из параллельно соединённых в схеме надёжности трёх однотипных элементов при наработке $t=500$ часов.

2. На испытание поставлено 400 изделий. За 3000 часов отказало 200 изделий, за следующие 100 часов отказало еще 100 изделий. Определить интенсивность отказов.

3. Определить вероятность безотказной работы радиально-упорного подшипника при наработке $t=2000$ часов. Надёжность подшипника подчиняется закону надёжности Вейбулла.

Параметр формы $B=1,8$. Параметр масштаба $A=1500$ часов.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля, отвечают на один теоретический вопрос и решают одну задачу. Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Н. Н. Кокушин, И. В. Ключкин, В. Е. Головкин, П. В. Кауров, Ф. Д. Шишкин	Основы надежности машин: учебное пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2023	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1675911449.pdf
Колобов, А. Б.	Прочностная надежность и долговечность деталей машин и конструкций	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	http://www.iprbookshop.ru/98447.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Черкасов, В. А., Кайтуков, Б. А., Капырин, П. Д., Скель, В. И., Степанов, М. А., Кайтуков, Б. А., Скель, В. И.	Надежность машин и механизмов	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/60823.html
Беспалова, И. М.	Надежность технологических и технических систем	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	http://www.iprbookshop.ru/102531.html
Н.Н. Кокушин [и др.]	Надежность машин и оборудования [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб. :СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2018_06_24_01.pdf

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека ВШТЭ – <http://nizrp.narod.ru>.
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
А-442	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, ПК. Наглядные пособия деталей машин, плакаты, макет стрелового крана
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска