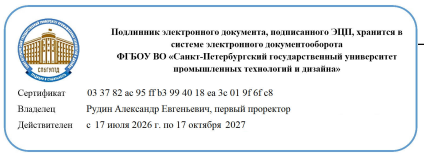
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.32 Основы надежности машин

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ИИТА КИТМ ОО №1-1-148.plx

Кафедра: 28 Машиноведения

Направление подготовки: (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: (специализация) Компьютерный инжиниринг технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	16	32	59,75	0,25	3	Зачет
	РПД	16	32	59,75	0,25	3	
Итого	УП	16	32	59,75	0,25	3	
	РПД	16	32	59,75	0,25	3	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент	_____	Беспалова Ирина Марковна
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой машиноведения	_____	Марковец Алексей Владимирович
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Марковец Алексей Владимирович

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области оценки и повышения надежности технологических машин

1.2 Задачи дисциплины:

Изложить основные понятия надежности

Рассмотреть основные показатели надежности и факторы, влияющие на надежность технических систем

Раскрыть принципы оценки надежности технических систем

Сформировать навыки обработки результатов испытаний на надежность и анализа причин нарушений технологических процессов

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Математика

Системы компьютерной математики

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
Знать: Методы контроля надежности, причины нарушений технологических процессов
Уметь: Анализировать причины нарушений технологических процессов
Владеть: Навыками определения причин нарушений технологических процессов
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;
Знать: Методики проведения экспериментов и обработки результатов испытаний на надежность
Уметь: Обрабатывать результаты испытаний на надежность
Владеть: Навыками обработки результатов испытаний на надежность

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 надежности машин	7					О
Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики, используемые в теории надежности Практическое занятие: Элементы теории вероятностей и математической статистики, используемые в теории надежности		2	4	7		
Тема 2. Основные понятия и показатели надежности. Практическое занятие: Определение показателей надежности по статистическим данным об отказах		2	6	7,75	ГД	
Раздел 2. Методы расчета показателей надежности						О
Тема 3. Оценка надежности технических систем в различные периоды эксплуатации Практическое занятие: Использование законов распределения случайных величин при оценке надежности		2	4	7		
Тема 4. Надежность систем с последовательным соединением элементов Практическое занятие: Определение показателей надежности систем с последовательным соединением элементов		2	4	7		
Тема 5. Надежность систем с параллельным соединением элементов Практическое занятие: Определение показателей надежности систем с параллельным соединением элементов		2	4	7		
Тема 6. Надежность резервированных систем Практическое занятие: Определение показателей надежности систем при общем и раздельном резервировании		2	4	8	ГД	
Раздел 3. Методы контроля надежности						О
Тема 7. Критерии предельного состояния и остаточный ресурс деталей, сопряжений и механизмов Практическое занятие: Определение значений критериев предельного состояния деталей		2	4	8		
Тема 8. Анализ причин нарушения технологических процессов. Испытания на надежность Практическое занятие: Обработка и анализ результатов испытаний		2	2	8	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	59,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				

Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25	59,75		

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
ОПК-11	Излагает основные понятия надежности и методы контроля надежности. Анализирует причины нарушения технологических процессов. Определяет основные показатели надежности технических систем.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированное задание.
ОПК-12	Описывает виды испытаний на надежность. Демонстрирует навыки определения критериев предельного состояния деталей. Выполняет расчет показателей надежности по результатам испытаний.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированное задание.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Студент продемонстрировал исчерпывающие знания при ответах на вопросы и выполнении практико-ориентированного задания, выполнил в установленные сроки практические задания и представил отчеты об их выполнении.	Не предусмотрено.
Не зачтено	При ответах на вопросы или выполнении практико-ориентированного задания студент продемонстрировал незнание принципиально важных элементов дисциплины или допустил существенные ошибки. Студентом не выполнены в установленные сроки практические задания, не представлены в установленные сроки отчеты о выполнении практических заданий.	Не предусмотрено.

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 7	
1	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемые в теории надежности
2	Основные понятия надежности машин
3	Количественные показатели надежности
4	Определение показателей надежности по результатам испытаний
5	Использование законов распределения случайных величин при оценке надежности
6	Определение показателей надежности систем с последовательным соединением элементов
7	Определение показателей надежности систем с параллельным соединением элементов
8	Понятие и основные способы резервирования
9	Определение критериев предельного состояния деталей, сопряжений и механизмов
10	Источники вредных воздействий на оборудование и причины нарушений технологических процессов

11	Классификация и особенности методов испытаний на надежность

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Определить вероятность отказа в течение смены только одного из нескольких независимо работающих станков, если известны их вероятности безотказной работы

2. В ходе испытаний невосстанавливаемых объектов получены данные об отказах образцов, поставленных на испытание. Определить показатели надежности за период наблюдения

3. По результатам испытаний установлено, что время возникновения отказов системы подчиняется экспоненциальному закону распределения. Определить показатели надежности системы за определенный период времени, если известен параметр распределения.

4. Система состоит из нескольких параллельно соединенных элементов с заданными вероятностями безотказной работы. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа системы.

5. Дана вероятность безотказной работы элементов системы. Для повышения надежности системы используют резервирование. Определить показатели надежности резервированной системы и выигрыш надежности.

6. По результатам испытаний восстанавливаемого оборудования определить показатели надежности за период наблюдения.

7. В ходе испытаний установлен предельный износ детали. Установить необходимость замены детали, если известен ее текущий износ.

8. В ходе испытаний установлен предельный износ детали. Известен текущий износ детали. Определить допустимый износ детали.

9. В ходе испытаний установлены предельный износ детали и скорость изнашивания. Известен износ детали, определенный при текущем ремонте. Определить срок службы детали.

10. Определить показатели надежности системы, состоящий из нескольких последовательно соединенных элементов с заданными вероятностями безотказной работы.

11. В ходе испытаний на надежность невосстанавливаемых объектов получены данные о распределении числа отказов по интервалам времени. Определить количественные показатели, которые необходимы для оценки надежности объектов.

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

В процессе сдачи зачета студент отвечает на контрольный вопрос и выполняет практико-ориентированное задание. При проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
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
Багров И. В., Бусыгин Н. Ю.	Надежность технических систем и техногенный риск	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017125
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Галеев, А. Д., Старовойтова, Е. В., Поникаров, С. И.	Основы надежности технических систем	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/100577.html
Смирнов И. Н., Чернина И. М.	Надежность объектов и систем автоматизации	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2024	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202478

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: htpp://www.iprbookshop.ru
Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД URL: htpp://www.publish.sutd.ru

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

MATLAB

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

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

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска