

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «СДМ и гидравлических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«НАДЕЖНОСТЬ И ИСПЫТАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Брянских Татьяна
Борисовна
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Кривцов Сергей
Николаевич
Дата подписания: 24.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Надежность и испытания транспортно-технологических средств» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен разрабатывать мероприятия по повышению и восстановлению эксплуатационных показателей наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования	ПК-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	<p>Владеет методиками расчета и экспериментального определения основных показателей надежности, определения и оценки нагрузочных режимов, анализа и расчета структурных схем надежности, методами и методиками экспериментальных исследований транспортно-технологических средств, экономической оценки результатов производства, научных исследований, интеллектуального труда.</p> <p>Способен дать экономическую оценку результатов научных исследований, обосновать принятые решения интеллектуального труда</p>	<p>Знать Методики расчета показателей надежности технических систем, методы экспериментального определения характеристик надежности, принципы анализа нагрузочных режимов оборудования, структурные схемы надежности и алгоритмы их расчета, методики проведения экспериментальных исследований, критерии оценки эффективности научных исследований, методы обоснования технических решений.</p> <p>Уметь Проводить расчеты основных показателей надежности. Выполнять экспериментальные исследования транспортно-технологических средств. Анализировать нагрузочные режимы работы оборудования. Составлять структурные схемы надежности технических систем.</p> <p>Владеть Методиками расчета надежности технических систем. Методами экспериментального определения характеристик оборудования. Навыками анализа нагрузочных режимов. Технологиями построения и расчета схем надежности. Инструментарием научных исследований в области транспортно-технологических</p>

		средств. Способами обоснования технических и технологических решений.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Надежность и испытания транспортно-технологических средств» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Диагностика объемного гидропривода», «Машины для земляных работ», «Строительные, дорожные машины и оборудование», «Моделирование рабочих процессов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств», «Эксплуатация транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Базовые сведения из теории вероятности и математической статистики	3	2			2	4			Устный опрос
2	Виды, методы и методики	11, 12	8			10	4	1	24	Устный опрос

	экспериментальн ых исследований подъемно- транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования									
3	Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для испытаний машин и оборудования	10	2			9	4			Устный опрос
4	Законы распределения случайных величин и их использование при расчете показателей надежности	5	2			6, 7	8			Устный опрос
5	Качественные и количественные характеристики надежности	4	2			3, 4, 5	8			Устный опрос
6	Методы повышения надежности технических объектов. Надежность систем с различными вариантами резервирования	6	4					2, 4	36	Устный опрос
7	Надежность восстанавливаем ых объектов и систем	7	2			8	2			Устный опрос
8	Основные определения теории надежности	1	2			1	2	3	20	Устный опрос
9	Основные понятия испытаний машин и оборудования	9	2							Устный опрос
10	Структурные методы моделирования и расчета показателей надежности	8	4							Устный опрос
11	Факторы, влияющие на надежность машин, виды износа	2	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет

	Всего		32			32		80	
--	-------	--	----	--	--	----	--	----	--

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Базовые сведения из теории вероятности и математической статистики	Основные понятия теории вероятности и статистические параметры случайной величины. Статистическая обработка результатов испытаний и расчет показателей надежности.
2	Виды, методы и методики экспериментальных исследований подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования	Понятие эксперимента и его роль в исследовании техники. Цели и задачи экспериментальных исследований. Классификация видов исследований. Основные этапы проведения эксперимента.
3	Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для испытаний машин и оборудования	Определение испытательного оборудования и средств измерений. Роль и значение испытаний в производственном процессе. Основные преимущества внедрения испытательного оборудования.
4	Законы распределения случайных величин и их использование при расчете показателей надежности	Количественные характеристики надежности при нормальном и усеченном нормальном законах распределения. Количественные характеристики надежности при экспоненциальном, гамма распределении, распределении Вейбула.
5	Качественные и количественные характеристики надежности	Основные показатели надежности, критерии надежности не восстанавливаемых систем. Комплексные показатели надежности.
6	Методы повышения надежности технических объектов. Надежность систем с различными вариантами резервирования	Системы с резервированием. Надежность систем с нагруженным и не нагруженным резервированием. Надежность систем с облегченным и скользящим резервированием.
7	Надежность восстанавливаемых объектов и систем	Критерии надежности восстанавливаемых систем. Марковские модели, уравнения Колмогорова.
8	Основные определения теории надежности	Основные понятия, определения и показатели надежности. Классификация отказов, задачи теории надежности.
9	Основные понятия испытаний машин и оборудования	Метрологические основы измерений.
10	Структурные методы моделирования и	Метод структурно-логических схем.

	расчета показателей надежности	
11	Факторы, влияющие на надежность машин, виды износа	Изменение технического состояния, виды и этапы изнашивания. Старение и износ, ресурс и диагностика при износе.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основные понятия, определения и показатели надежности	2
2	Вычисление статистических параметров случайных величин	4
3	Статистическая обработка результатов испытаний и расчет показателей надежности.	4
4	Вычисление показателей надежности не восстанавливаемых систем	2
5	Расчет комплексных показателей надежности	2
6	Вычисление количественных характеристик надежности при нормальном, усеченном нормальном законах распределения времени до отказа.	4
7	Вычисление количественных характеристик надежности при экспоненциальном законе распределения, законе Вейбулла, Гамма-распределении	4
8	Определение показателей надежности основной системы.	2
9	Изучение датчиков, приборов и оборудование для испытания машин и оборудования.	4
10	Планирование испытаний машин и оборудования, математическая обработка их результатов.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	24
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	24
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	20
4	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм, дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4622>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4622>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема 5. Законы распределения случайных величин и их использование при расчете показателей надежности.

Проводится устный опрос обучающегося, либо группы обучающихся (по 2-3 чел.) по данной теме с целью выявления знаний.

Вопросы для контроля:

Количественные характеристики надежности при нормальном и усеченном нормальном законах распределения. Количественные характеристики надежности при экспоненциальном, гамма распределении, распределении Вейбула.

Критерии оценивания.

Обучающийся владеет материалом по данной теме, умеет выполнять расчеты, графические построения, отвечает на поставленные вопросы, умеет обосновывать и делать выводы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.4	Грамотно и логически стройно излагает теоретический материал. Уверенно владеет методиками расчета надежности. Умеет планировать и проводить комплексные эксперименты. Владеет современными методами анализа режимов работы.	зачет

	Применяет системный подход в исследованиях.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачёт проводится по окончании 7 семестра.

Обучающийся допускается к зачёту, если в процессе обучения успешно выполнил и защитил все практические работы, отчитался по самостоятельной работе. Зачет проводится в устной форме по всему пройденному материалу.

Пример задания:

1. Классификация отказов, задачи теории надежности
2. Виды износа.
3. Определение показателей надежности основной системы.
4. Виды экспериментальных исследований подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.
5. Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для испытаний машин и оборудования.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, владеет навыками и приёмами выполнения практических задач.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, не умеет анализировать, делать выводы.

7 Основная учебная литература

1. Полонский А. П. Надежность и техническая диагностика : учеб. пособие для всех форм обучения по специальности 160901 "Техн. эксплуатация летат. аппаратов и двигателей" / А. П. Полонский, Р. Ф. Хрюкина, С. В. Гуцин, 2007. - 163.
2. Половко А. М. Основы теории надежности : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 230100 (654600) "Информатика и вычисл. техника" / А. М. Половко, С. В. Гуров, 2006. - 702.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Точность и надежность механических систем. Задачи и методы технической диагностики : сб. науч. тр. / Рижский политехн. ин-т им. А. Н. Пельше, 1984. - 127.
2. Труханов В. М. Надежность технических систем / В. М. Труханов, 2008. - 584.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.