

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

« 17 »  Е.А. Журавлева
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория надежности

По направлению подготовки 01.03.01 Математика

Профиль подготовки Математические и цифровые технологии в образовании

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Курс 2

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.01 Математика и профилю Математические и цифровые технологии в образовании очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 8 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональными стандартами, утвержденными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); от 22 сентября 2021 г. № 652н; от 20 июля 2022 г. № 425н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры фундаментальной математики ФБГОУ ВО «ЛГПУ», кандидат технических наук, Скринникова Анна Владимировна

Утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

Протокол от «13» сентября 2025 г. № 7

Заведующий кафедрой
фундаментальной математики



С.В. Темникова

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» сентября 2025 г., № 6

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



В.В. Савенков

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Теория надежности» являются подготовка бакалавров к соответствующим видам профессиональной деятельности и соответствующих компетенций по направлению подготовки 01.03.01 Математика, профиль «Математические и цифровые технологии в образовании».

Задачами освоения учебной дисциплины «Теория надежности» являются:

- изучение основных показателей надежности;
- формирование навыков использования математических моделей накопления повреждений в теории надежности,
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория надежности» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана дисциплин подготовки студентов. Индекс дисциплины Б1.В.ДВ.05.02.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: **знания** основных понятий математического анализа и логики, **умения** делать логические выводы, **навыки** интегрирования, дифференцирования.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: «Математический анализ», «Алгебра».

Содержание дисциплины является основой для изучения дисциплины «Математическое моделирование».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональная		
ПК-1.	ПК-1.1. Владеет современными методиками, технологиями проектирования и реализации образовательной деятельности разного уровня	Знает: основные понятия теории надежности, включая основные состояния объекта, показатели надежности и методы их вычисления, Умеет: рассчитывать время безотказной работы различных систем, осуществлять выбор критериев и количественных характеристик надежности; прогнозировать надежность

		действующего оборудования, Владеет: навыками применения изученных методов
--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц
Общая трудоемкость дисциплины	108/3
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	36
Лекции	16
Семинарские занятия	-
Практические занятия	20
Лабораторные работы	-
Курсовая работа / курсовой проект	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	45
Форма аттестации	27 экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Содержание дисциплины, цели и задачи. Показатели надежности.

Проблема анализа надежности и техногенного риска систем типа человек-машина-среда. Ущерб, причиняемый техногенными и природными катастрофами. Задачи, возникающие перед специалистами рассматриваемого направления подготовки.

Количественные характеристики надежности. Единичный показатель надежности. Комплексный показатель надежности. Расчетный показатель надежности. Экспериментальный показатель надежности. Эксплуатационный показатель надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.

Тема 2. Основные состояния объекта.

Исправное состояние. Неисправное состояние. Работоспособное состояние. Неработоспособное состояние. Предельное состояние. Критерий предельного состояния. Основные технические состояния объекта. Описываются состояния объекта, а также их качественные признаки, для которых не применяют количественные оценки.

Тема 3. Анализ надежности отказов объекта.

Отказ. Критерий отказа. Причина отказа. Последствия отказа.

Критичность отказа. Ресурсный отказ. Независимый отказ. Зависимый отказ. Внезапный отказ. Постепенный отказ. Сбой. Перемежающийся отказ. Явный отказ. Скрытый отказ. Конструктивный отказ. Производственный отказ. Эксплуатационный отказ. Деградационный отказ. Рассматриваются возможности прогнозировать момент наступления отказа.

Тема 4. Временные понятия в теории надежности.

Продолжительность или объем работы объекта. Нарботка до отказа. Нарботка между отказами. Время восстановления. Ресурс. Срок службы. Срок сохраняемости. Остаточный ресурс. Назначенный ресурс. Назначенный срок службы. Назначенный срок хранения.

Тема 5. Техническое обслуживание или ремонт объектов.

Рассматривается комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования при его эксплуатации, при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании. Восстановление. Ремонт. Обслуживаемый объект. Необслуживаемый объект. Восстанавливаемый объект. Невосстанавливаемый объект. Ремонтируемый объект. Неремонтируемый объект.

Тема 6. Резервирование объектов. Нормирование надежности.

Обеспечение безотказности работы объекта в целом. Резервирование. Резерв. Основной элемент. Резервируемый элемент. Резервируемый элемент. Кратность резерва. Дублирование. Нагруженный резерв. Облегченный резерв. Ненагруженный резерв. Общее резервирование.

Выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности. Техно-экономическое обоснование значений показателей надежности объекта и его составных частей. Задание требований к точности и достоверности исходных данных. Формулирование критериев отказов, повреждений и предельных состояний. Задание требований к методам контроля надежности на всех этапах жизненного цикла объект. Нормируемый показатель надежности. Расчетно-экспериментальный метод определения надежности.

Тема 7. Управление риском.

Общие понятия в связи с риском. Риск. Различные формулировки и определения. Риск, связанный с техникой. Индивидуальный риск, коллективный риск. Статистические данные по риску. Классификация рисков. Риск и безопасность. Условие безопасности. Значения допустимого риска. Подход к анализу риска при наличии опасных факторов. Подход к анализу риска при наличии вредных факторов. Современные аспекты риска: философия риска, психология риска, тенденции.

Тема 8. Авария и катастрофы: основные источники, классификация, статистика.

Причины аварийности на производстве. Методики изучения риска. Теории и модели происхождения и развития несчастных случаев, аварий, катастроф. Организационно-техническая документация и законодательная основа в системе обеспечения безопасности: государственное регулирование, контроль и надзор, экономическое регулирование, страхование рисков, паспорта риска, законы. Ограничение современной теории надежности и

риска.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
1	Содержание дисциплины, цели и задачи. Показатели надежности	2
2	Основные состояния объекта	2
3	Анализ надежности отказов объекта	2
4	Временные понятия в теории надежности	2
5	Техническое обслуживание или ремонт объектов	2
6	Резервирование объектов. Нормирование надежности.	2
7	Управление риском.	2
8	Авария и катастрофы: основные источники, классификация, статистика.	2
Итого:		16

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
1	Содержание дисциплины, цели и задачи. Показатели надежности	2
2	Основные состояния объекта	2
3	Анализ надежности отказов объекта	4
4	Временные понятия в теории надежности	2
5	Техническое обслуживание или ремонт объектов	2
6	Резервирование объектов. Нормирование надежности.	2
7	Управление риском.	2
8	Авария и катастрофы: основные источники, классификация, статистика.	4
Итого:		20

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов
1	Содержание дисциплины, цели и задачи. Показатели надежности	Самостоятельное изучение. Выполнение домашнего задания: решение задач	3
2	Основные состояния объекта	Выполнение домашнего задания: решение задач	6
3	Анализ надежности отказов объекта	Выполнение домашнего задания: решение задач	6
4	Временные понятия в теории	Выполнение домашнего	6

	надежности	задания: решение задач	
5	Техническое обслуживание или ремонт объектов	Выполнение домашнего задания: решение задач. Самостоятельное изучение	6
6	Резервирование объектов. Нормирование надежности.	Выполнение домашнего задания: решение задач	6
7	Управление риском.	Выполнение домашнего задания: решение задач	6
8	Авария и катастрофы: основные источники, классификация, статистика.	Выполнение домашнего задания: решение задач, самостоятельное изучение	6
Итого:			45
	Экзамен	Подготовка к экзамену	27

4.7. Курсовые работы.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии: использование Интернет при самостоятельной подготовке студентов;
- работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ, выполнении групповых домашних заданий.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в форме письменных домашних заданий, устного опроса о проделанной самостоятельной работе, оценивания решения задач у доски. Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Грибкова, Н.В. Основы теории надежности : учебное пособие / Н.В. Грибкова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 157 с.
2. Березкин Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем: Учебное пособие для вузов – М : Издательство "Лань", 2023. — 260 с.
3. Смирнов А.П. Основы теории надежности систем : курс лекций / Смирнов А.П.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-87623-782-8. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78520.html>.

б) дополнительная литература:

1. Основы теории надежности : учебно-методическое пособие / И.С. Максимов, С.А. Галанский, В.Г. Рахчеев [и др.]. — Самара : СамГУПС, 2021. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292469>.

2. Основы теории надежности : учебно-методическое пособие / составитель В.А. Целищев. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369533>.

в) Интернет-ресурсы:

1. Студенческая электронная библиотека – <https://www.studentlibrary.ru>

2. Образовательный математический сайт Exponenta – www.exponenta.ru

3. Новая электронная библиотека – www.newlibrary.ru

4. Электронно-библиотечная система Лань – e.lanbook.com/

5. Научная электронная библиотека – www.elibrary.ru

6. Электронная библиотека учебных материалов –

<https://www.iprbookshop.ru/>

7. Общероссийский математический портал – mathnet.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях университета, отвечающих требованиям техники безопасности.

Для осуществления самостоятельной работы студентов необходимы рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

9. Лист дополнений изменений

[illegible]