

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра надежности и ремонта машин**

Рег. № ТТЛБ-22.29  
« 04 » сентября 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор Инженерного института  
Гуськов Ю.А.  
(ФИО)  
(подпись)

**ФГОС 2020 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.29 Основы теории надежности**  
Шифр и наименование дисциплины

**23.03.01 Технология транспортных процессов**  
Код и наименование направления подготовки

**Организация и безопасность движения**  
Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 5

Факультет: Инженерный институт

очная  
очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>3/108</b>			<b>5</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	<b>44</b>			
Занятия лекционного типа	16			
Занятия семинарского типа	28			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>64</b>			
<b>В том числе:</b>				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			5
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			5

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 911.

**Программу разработал(и):**

К.т.н. доцент кафедры НиРМ

(должность)



подпись

Коротких В.В.

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Основы теории надежности» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОПК-1, ОПК-3).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i>	<i>ИОГЖ-1.2. Демонстрирует и использует знание основных законов математических, естественнонаучных и общетехнических дисциплин, необходимых для решения типовых задач в сфере профессиональной деятельности</i>	<p><b>знать:</b> Систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.</p> <p><b>уметь:</b> Использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Рассчитывать показатели надежности основных систем и узлов автомобилей в реальных условиях эксплуатации и определять оптимальные сроки службы подвижного состава.</p> <p><b>владеть:</b> Знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности.</p>
<i>ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний</i>	<i>ИОПК-3.3. Проводит сбор и анализ экспериментальных данных, определяющих числовые значения показателей надежности транспортно-технологических машин и комплексов, формулирует выводы на основе результатов анализа</i>	<p><b>знать:</b> Основные определения и содержание понятий надежности. Закономерности изменения технического состояния объектов, понятия отказов и факторов, влияющих на надежность и физику отказов объектов.</p> <p><b>уметь:</b> Использовать виды, физические причины отказов, методы и средства обеспечения надежности и работоспособности объектов. Проводить сбор и обработку информации о надежности объектов в эксплуатации, оценивать полученные результаты и их систематизировать.</p> <p><b>владеть:</b> Методами управления качеством продукции с использованием международных стандартов ИСО 9000. Навыками сбора, обработки и анализа эксплуатационной информации по различным объектам.</p>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теории надежности» опирается на курсы дисциплин: Математика; Физика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения, и является основой для последующего изучения дисциплин: Безопасность автотранспортных средств; Технологические процессы технического обслуживания автотранспортных средств.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения.

Таблица 2 Очная форма

№ п/п	Темы	Кол-во часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего по теме	
1	Введение в теорию надежности	2		2	4	ОПК-1 ОПК-3
2	Единичные и комплексные свойства надежности	2	8	6	16	ОПК-1 ОПК-3
3	Физические основы надёжности	2	10	8	20	ОПК-1 ОПК-3
4	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	2		5	7	ОПК-1 ОПК-3
5	Методы испытаний при определении показателей надежности	2	10	6	18	ОПК-1 ОПК-3
6	Основы проектирования надёжности технических систем	2		4	6	ОПК-1 ОПК-3
7	Структура и состав стандартов ИСО	2		4	6	ОПК-1 ОПК-3
8	Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов	2		2	4	ОПК-1 ОПК-3
	Подготовка и выполнение контрольной работы			27	27	
	<b>Всего</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>64</b>	<b>108</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и выполнения контрольной работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### *1. Введение в теорию надёжности.*

Основные понятия дисциплины Основы теории надёжности (ОТН). Назначение и задачи дисциплины ОТН. Техническое состояние объекта (исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное) и их соотношение. Отказ, виды отказов.

#### *2. Единичные и комплексные свойства надёжности.*

Свойства надёжности (единичные и комплексные). Показатели единичных свойств надёжности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости) и их расчёт. Расчёт комплексных показателей надёжности (коэффициенты готовности, технического использования и оперативной готовности).

#### *3. Физические основы надёжности.*

Современные представления о процессах трения и изнашивания. Виды изнашивания. Понятие о ведущем виде изнашивания. Факторы, влияющие на процесс изнашивания.

#### *4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.*

Классификация внешних воздействующих факторов. Старение материалов. Факторы нагрузки.

#### *5. Методы испытаний при определении показателей надёжности.*

Методы испытания на стадиях разработки, проектирования и производства. Особенности испытаний объектов после восстановления (капитального ремонта).

#### *6. Основы проектирования надёжности технических систем.*

Задачи и методы проектных исследований надёжности. Расчёт безотказности систем при проектировании. Проектный анализ надёжности систем. Проектный анализ надёжности сборочных единиц.

#### *7. Структура и состав стандартов ИСО.*

Формы и методы организации работы. Этапы жизненного цикла продукции. Методы статистической оценки продукции.

#### *8. Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов.*

Научно-исследовательские организации, работающие по повышению и обеспечению надёжности машин. Новые методы, технологии и технические средства для обеспечения надёжности машин. Система обеспечения работоспособности машин – важнейший элемент повышения и обеспечения их надёжности.



#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы:

1. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем: учебник / Ю. М. Зубарев. – 2-е изд., – СПб: Лань, 2020. – 180 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134345> -

2. Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К. В. Щурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206744>

##### 4.2. Список дополнительной литературы:

1. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206324>

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">znanium.com</a>
3.	ЭБС издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="http://rusneb.ru/">http://rusneb.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

#### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Расчетно-графическое определение ресурса, допускаемого размера (износа) подвижных соединений деталей и показателей безотказности машин // Методические указания по выполнению практических и контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. Бут Г.П., Попов М.А., Зенкова Н.И. – Новосибирск, 2021. – 45 с.

#### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение ноутбука, подключенного к сети интернет

Таблица 4 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Браузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>Почтовый клиент Thunderbird</i>	<i>Mozilla Public License</i>
5.	<i>Файловый менеджер FreeCommander</i>	<i>Бесплатная</i>

Таблица 5 Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	<i>Презентация</i>	Введение в теорию надежности	<i>25 слайдов</i>
2.	<i>Презентация</i>	Единичные и комплексные свойства надежности	<i>30 слайдов</i>
3.	<i>Презентация</i>	Физические основы надёжности	<i>35 слайдов</i>
4.	<i>Презентация</i>	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	<i>25 слайдов</i>
5.	<i>Презентация</i>	Методы испытаний при определении показателей надежности	<i>35 слайдов</i>
6.	<i>Презентация</i>	Основы проектирования надёжности технических систем	<i>30 слайдов</i>
7.	<i>Презентация</i>	Структура и состав стандартов ИСО	<i>25 слайдов</i>
8.	<i>Презентация</i>	Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов	<i>35 слайдов</i>
9.	<i>Документ</i>	<i>ГОСТ 27002-2015. Надёжность в технике: Термины и определения [Текст]. – Взамен ГОСТ 27002-89;. – М: Стандартинформ, 2016. – 24 с.</i>	<i>24 с.</i>

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-109	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оборудована: проектор, компьютер, доска учебная, проекционный экран.
Н-114	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной проектор, проекционный экран, доска учебная
Н-118 «Лаборатория надежности технических систем»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.	Оборудована: ноутбук подключенный к сети.

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.



## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 г. №7

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
протокол от «04» октября 2022 г. № 3

И.О. заведующего кафедрой

(должность)

  
подпись

Пчельников А.В.

ФИО

Зам. председателя учебно-методического совета ИИ

(должность)

  
подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному  
Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Зам. председателя учебно-методического совета ИИ

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному  
Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Зам. председателя учебно-методического совета ИИ

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО