

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра надежности и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ИИ-06.03-40
« 27 » июня 2017 г.

Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.



ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.12 Основы теории надёжности

23.03.01 Технология транспортных процессов

Профили: **Организация и безопасность движения**

Основной вид деятельности: **организационно-управленческий**

Дополнительный вид деятельности: —

Курс: 3

Семестр 5

Инженерный институт

Очная

очная, заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]		Семестр
	очная	заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108 ч		5
В том числе, по семестрам			
Контактная работа, всего	56		5
Лекции	28		
Лабораторно-практические занятия	28		
Самостоятельная работа, всего	52		
В том числе, по семестрам			
Подготовка к экзамену / зачету	27		5
Контрольная работа / реферат	12		5
Форма контроля			
Контрольная работа / реферат	Кр		
Экзамен	Экзамен		5

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. № 165.

Программу разработал:
к.т.н., доцент



подпись

В.В.Коротких

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;
- основные определения и содержание понятий надежности;
- закономерности изменения технического состояния объектов, понятия отказов и факторов, влияющих на надежность и физику отказов объектов.

Уметь:

- 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;
- 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;

Владеть:

- знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности;
- методами управления качеством продукции с использованием международных стандартов ИСО 9000;
- навыками сбора, обработки и анализа эксплуатационной информации по различным объектам.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Основы теории надежности в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующей общепрофессиональной компетенции

- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Результаты освоения дисциплины: знания, умения, навыки	Формируемые компетенции
1	Знать:	
1.1	систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	ОПК-3
1.2	основные определения и содержание понятий надежности	ОПК-3
1.3	закономерности изменения технического состояния объектов, понятия отказов и факторов, влияющих на надежность и физику отказов объектов	ОПК-3
2.	Уметь:	

2.1	использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	ОПК-3
2.2	рассчитывать показатели надежности основных систем и узлов автомобилей в реальных условиях эксплуатации и определять оптимальные сроки службы подвижного состава	ОПК-3
2.3	использовать виды, физические причины отказов, методы и средства обеспечения надежности и работоспособности объектов	ОПК-3
2.4	проводить сбор и обработку информации о надежности объектов в эксплуатации, оценивать полученные результаты и их систематизировать	ОПК-3
3	Владеть:	
3.1	знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	ОПК-3
3.2	методами управления качеством продукции с использованием международных стандартов ИСО 9000	ОПК-3
3.3	навыками сбора, обработки и анализа эксплуатационной информации по различным объектам	ОПК-3

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теории надежности» относится к вариативной части (обязательная дисциплина) блока дисциплин.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Физика, Метрология, стандартизация и сертификация, Материаловедение и технология конструкционных материалов и является основой для последующего изучения дисциплин: Основы научных исследований и интеллектуальной собственности, Техническая эксплуатация транспортных средств, Техническая диагностика транспортных средств

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Темы	Кол-во часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего по теме	
1	Понятие о качестве изделий и услуг.	2			2	ОПК-3
2	Основные понятия теории надежности.	2	2	3	7	ОПК-3
3	Свойства и показатели надежности.	2	4	2	8	ОПК-3
4	Физические основы надёжности.	2	2	2	6	ОПК-3
5	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.	2		2	4	ОПК-3
6	Проектирование надёжности технических систем.	2	4	2	8	ОПК-3

7	Расчёт надёжности технических систем	2		2	4	ОПК-3
8	Резервирование как метод повышения надёжности технических систем.	2		2	4	ОПК-3
9	Методы испытаний при определении показателей надёжности.	2	6	2	10	ОПК-3
10	Оценка надёжности объектов в условиях эксплуатации.	2	4	2	8	ОПК-3
11	Организация и проведение экспертизы технических систем.	2		2	4	ОПК-3
12	Мероприятия, методы и средства обеспечения надёжности и безопасности технических систем.	2		2		ОПК-3
13	Структура и состав стандартов ИСО.	2		2		ОПК-3
14	Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов.	2	6			ОПК-3
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Всего	28	28	52	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторно-практических занятий, самостоятельной работы и выполнения контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

1. Понятие о качестве изделий и услуг.

Понятие о качестве изделий и услуг. Надёжность как составляющая и важнейшая часть качества продукции. Определение надёжности.

2. Основные понятия теории 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.

3. Свойства и показатели 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).

4. Физические основы надёжности.

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

5. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.

Классификация внешних воздействующих факторов. Старение материалов. Факторы нагрузки.

6. Проектирование надёжности технических систем.

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

7. Расчёт надёжности технических систем.

Этапы расчёта надёжности технических систем. Модели надёжности технических систем. Основные методы расчёта надёжности технических систем.

8. Резервирование как метод повышения надёжности технических систем.

9. Методы испытаний при определении показателей надёжности.

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

10. Оценка надёжности объектов в условиях эксплуатации.

Методы оценки надёжности в эксплуатации. Информационная база надёжности на автомобильном транспорте. Планы наблюдений. Определение оптимального объема и времени наблюдений.

11. Организация и проведение экспертизы технических систем.

Причины, задачи и содержание экспертизы. Подбор экспертов. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения.

12. Мероприятия, методы и средства обеспечения надёжности и безопасности технических систем.

Обеспечения надёжности и безопасности технических систем на различных стадиях её жизненного цикла. Техническая поддержка и обеспечение. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надёжности технических систем.

13. Структура и состав стандартов ИСО.

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

14. 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.

Таблица 3 Лабораторный практикум

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1.	Дефектация деталей машин	4
2.	Определение скрытых дефектов методами дефектоскопии	4
3.	Расчет показателей безотказности	4
4.	Расчёт остаточного ресурса	4
5.	Методика проведения испытаний на износостойкость	4
6.	Методика проведения испытаний на усталостную прочность	4
7.	Изучение практических разработок в области надёжности машин в СибИМЭ СФНЦА РАН	4
Всего:		28

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

4.1. Список основной литературы:

1 . Надёжность технических систем: Учебное пособие/Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 167 с.

4.2. Список дополнительной литературы:

1. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем. - СПб. : Лань, 2015.- 240 с.
2. Надежность механических систем: Учебник/В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4 Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/
2.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	http://znanium.com/
3.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://rusneb.ru/
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/

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

1. Расчетно-графическое определение показателей безотказности машин: Методические указания по выполнению контр. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост: В.В.Коротких, Н.И. Зенкова, М.А. Попов 2-е изд. перераб и доп– Новосибирск, 2017. – 41 с.
2. Расчетно-графическое определение ресурса и допускаемого размера (износа) конструктивных элементов подвижных соединений деталей и показателей безотказности машин: метод. указания по вып. практ. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. Г.П. Бут, В.В.Коротких, Н.И. Зенкова, М.А. Попов. – Новосибирск, 2017. – 23 с.
3. Основы надежности машин: метод. указания для самост. изучения дисц. / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Инж. ин-т; сост.: В.В.Коротких, Н.И. Зенкова – Новосибирск, 2017. – 12с.
4. Методика проведения лабораторных и натурных усталостных испытаний конструкционных материалов. Методика проведения испытаний деталей на износостойкость: метод. указания по вып. лаб.-практ. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. Г.П. Бут, Н.И. Зенкова, М.А. Попов. – Новосибирск, 2017. – 40 с.
5. Технология ремонта машин. Дефектация деталей машин: метод. указания по вып. лаб.-практ. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: М.А. Анфиногенов, В.Н.Хрянин, Н.И. Зенкова, А.П.Илясов. – Новосибирск, 2017. – 20 с.
6. Определение скрытых дефектов методами дефектоскопии: метод. указания по вып. практ. работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.Ф.Синий, Н.И. Зенкова – Новосибирск, 2016. – 24 с.

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

Таблица 5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	10	Microsoft
2.	MS Office 2010	10	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	без ограничений	Mozilla Public License

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-109 «Лекционная аудитория».	Аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	Проектор, компьютер, доска учебная, проекционный экран
Н-114 «Учебная аудитория»	Аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации	Переносной проектор, проекционный экран, доска учебная
Н-118 «Лаборатория надежности технических систем»	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы	Ноутбук подключенный к сети интернет, переносной видеопроектор, доска учебная, ноутбук переносной, дефектоскоп магнитный ПМД-70, дефектоскоп ультразвуковой УДМ-3, дефектоскоп магнитный ДМП-2.

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции
1.	Влияние организационно-технических мероприятий на надёжность техники в АПК	2	Л	Лекция-беседа	ОПК-3
2.	Метод диагностики СИБИМЭ – залог обеспечения надёжности техники в условиях эксплуатации	2	Л	Лекция-дискуссия	ОПК-3
3.	Обоснование рационального уровня надёжности машин	2	Л	Лекция-беседа	ОПК-3
4.	Определение технического состояния деталей машин	2	ПЗ	Работа в малых группах	ОПК-3
5.	Анализ причин потери работоспособности деталей машин	2	ПЗ	Творческое задание	ОПК-3
6.	Прогнозирование остаточного ресурса деталей машин	2	ПЗ	Творческое задание	ОПК-3
	ИТОГО	12			

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Оценка знаний студентов проходит путем опроса их на практических занятиях, проверки и защиты контрольных работ и сдачи экзамена в письменно-устной форме. Защита контрольных работ производится вне расписания учебных занятий.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, на которые студент должен дать полноценный ответы.

«Отлично» ставится в том случае, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены

«Хорошо» ставится в том случае, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.

«Удовлетворительно» ставится в том случае, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» ставится в том случае, если теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол №5 от «24» апреля 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры

протокол от « 20 » июня 20 17 г. № 29

Заведующий кафедрой надежности и
ремонта машин, к.т.н., доцент

(должность)

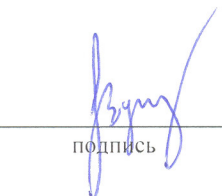

подпись

Хрянин В.Н.

ФИО

Зам. председателя учебно-
методического совета

(должность)


подпись

Вульферт В.Я.

ФИО