

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра надежности и ремонта машин

Рег. № ИИ-АИ.03-66
« 27 » июня 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.



ФГОС 2015 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.13.1 Надёжность технических систем
35.03.06 Агроинженерия

Профили: **Технический сервис в агропромышленном комплексе**

Основной вид деятельности: **производственно-технологический**

Дополнительный вид деятельности: —

Курс: **3,4**

Семестр **6,7**

Инженерный институт

Очная, заочная

очная, заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]		Семестр
	очная	заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	2/72	2/72	
В том числе, по семестрам			
Контактная работа, всего	36	8	6,7
Лекции	16	4	
Лабораторно-практические занятия	20	4	
Самостоятельная работа, всего	36	64	6,7
В том числе, по семестрам			
Подготовка к экзамену / зачету	9	4	6,7
Контрольная работа / реферат	12	18	6,7
Форма контроля			
Контрольная работа / реферат	Кр	Кр	6,7
Зачет	Зачет	Зачет	6,7

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1172.

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 эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
- основные определения и содержание понятий надежности;
- закономерности изменения технического состояния объектов, понятия отказов и факторов, влияющих на надежность и физику отказов объектов.

Уметь:

- использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;
- рассчитывать показатели единичных свойств надежности объектов;
- 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:

- способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;
- 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 Надежность технических систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

- способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали (ОПК-5).
- способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции (ПК-11).

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 эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	ОПК-5
1.2	основные определения и содержание понятий надежности	ОПК-5, ПК-11
1.3	закономерности изменения технического состояния объектов, понятия отказов и факторов, влияющих на надежность и физику отказов объектов	ОПК-5
2.	Уметь:	
2.1	использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	ОПК-5
2.2	рассчитывать показатели единичных свойств надежности объектов	ОПК-5, ПК-11
2.3	использовать виды, физические причины отказов, методы и средства обеспечения надежности и работоспособности объектов	ПК-11

2.4	проводить сбор и обработку информации о надежности объектов в эксплуатации, оценивать полученные результаты и их систематизировать	ОПК-5, ПК-11
3	Владеть:	
3.1	способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	ПК-11
3.2	методами управления качеством продукции с использованием международных стандартов ИСО 9000	ОПК-5, ПК-11
3.3	навыками сбора, обработки и анализа эксплуатационной информации по различным объектам	ОПК-5

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность технических систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части 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: Экспертная оценка технического состояния машин в АПК.

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	Введение в теорию надежности.	2	2		4	ОПК-5, ПК-11
2	Единичные и комплексные свойства надежности.	2	4	2	8	ОПК-5, ПК-11
3	Физические основы надёжности.	2	2	2	6	ОПК-5, ПК-11
4	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.	2		2	4	ОПК-5, ПК-11
5	Методы испытаний при определении показателей надежности.	2	2	2	6	ОПК-5, ПК-11
6	Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.	2	4	2	8	ОПК-5, ПК-11
7	Структура и состав стандартов ИСО.	2		2	4	ОПК-5, ПК-11
8	Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов.	2	6	3	11	ОПК-5, ПК-11

	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Всего	16	20	36	72	

Таблица 3. Заочная форма

№ п/п	Темы	Кол-во часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего по теме	
1	Введение в теорию надежности.			5	5	ОПК-5, ПК-11
2	Единичные и комплексные свойства надежности.	2		6	8	ОПК-5, ПК-11
3	Физические основы надёжности.			6	6	ОПК-5, ПК-11
4	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.			3	3	ОПК-5, ПК-11
5	Методы испытаний при определении показателей надежности.			6	6	ОПК-5, ПК-11
6	Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.	2	4	6	12	ОПК-5, ПК-11
7	Структура и состав стандартов ИСО.			5	5	ОПК-5, ПК-11
8	Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов.			5	5	ОПК-5, ПК-11
	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18	
	Подготовка к зачету			4	4	
	Всего	4	4	64	72	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

1. Введение в теорию надежности.

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 надежности.

Свойства надежности (единичные и комплексные). Показатели единичных свойств надёжности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости) и их расчёт.

Расчёт комплексных показателей надежности (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. Эффект безизносности.

4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем. Классификация внешних воздействующих факторов. Старение материалов. Факторы нагрузки.

5. Методы испытаний при определении показателей надежности.

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

6. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.

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

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.

Таблица 4 Лабораторный практикум

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	
		очное	заочное
1.	Дефектация деталей машин	2	
2.	Определение скрытых дефектов методами дефектоскопии	2	
3.	Расчет показателей безотказности	4	
4.	Расчёт остаточного ресурса	4	4
5.	Методика проведения испытаний на износостойкость	4	
6.	Изучение практических разработок в области надежности машин в СибИМЭ СФНЦА РАН	4	
Всего:		20	4

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

4.1. Список основной литературы:

1. Надежность 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 5 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 6 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 7. 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 8. 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-5, ПК-11
2.	Определение технического состояния деталей машин	2	ЛПЗ	Работа в малых группах	ПК-11
3.	Прогнозирование остаточного ресурса деталей машин	2	ЛПЗ	Творческое задание	ПК-11
	ИТОГО	6			

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Оценка знаний студентов проходит путем опроса их на практических занятиях, проверки и защиты контрольных работ и сдачи зачета. Защита контрольных работ производится вне расписания учебных занятий.

На зачете студент должен дать полноценный ответ на два вопроса из списка вопросов.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

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)



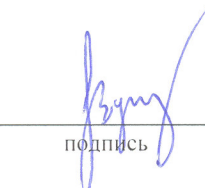
подпись

Хрянин В.Н.

ФИО

Зам. председателя учебно-
методического совета

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО