

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

«17» февраля 2016 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.9 «Основы теории надежности»  
для направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов,  
профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство» – прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

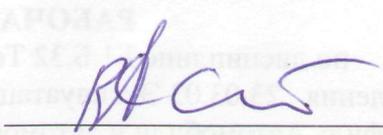
Кафедра технического сервиса и технологии машиностроения

Форма обучения	Всего зач. ед. / часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр / часы)
очная	2/72	3	6	18	-	36	-	-	18	6	-
заочная	2/72	4	8	4	-	10	-	-	64	8	-

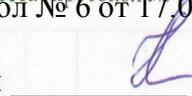
Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
к.т.н., доцент Булыгин Н.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Приказ Минобрнауки России №1470 от 14.12.2015 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Технический сервис и технология машиностроения» (протокол № 010117-06 от 16.02.2016 г. месяц, год)

Заведующий кафедрой  Астанин В.К.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 6 от 17.02.2016 г.).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

### 1. Цель и задачи дисциплины:

**Целью** дисциплины является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области использования основ теории надежности применительно к решению задач технической эксплуатации автомобильного транспорта.

**Задачей** дисциплины является изучение основ теории надежности машин, оборудования и технических систем; способов повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности; правил проведения испытаний машин на надежность.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ОД.9 в системе подготовки обучающегося по направлению 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Данный курс относится к вариативной части блока обязательных дисциплин.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1 – Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные свойства и оценочные показатели надежности сборочных единиц, деталей; закономерности изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости .</li> <li>- уметь разрабатывать мероприятия по повышению доремонтного и послеремонтного уровней надежности.</li> <li>- иметь навыки применять знания с целью технически грамотной эксплуатации транспортных машин и оборудования.</li> </ul>
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать этапы формирования, поддержания и восстановления надежности технических систем и их элементов.</li> <li>- уметь применять технические средства для определения параметров и свойств деталей и сборочных единиц ; разрабатывать эффективные технологические процессы восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц.</li> <li>- иметь навыки определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом.</li> </ul>
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать мероприятия по обеспечению надежности машин в процессе их эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.</li> <li>- уметь применять знания с целью технически грамотной эксплуатации транспортных машин и оборудования.</li> <li>- иметь навыки использования знаний по данной дисциплине в научной и производственной деятельности.</li> </ul>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	объем часов
		6 семестр	4 курс 8 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	2 / 72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	54	54	14
Аудиторная занятость	54	54	14
Лекции	18	18	4
Практические занятия	36	36	10
Семинары			
Лабораторные работы			
Другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	18	18	58
Подготовка к аудиторным занятиям	12	12	48
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)			
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ			
Другие виды самостоятельной работы	6	6	10
Экзамен / часы	-	-	-
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачёт	зачёт	зачёт

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Таблица 3 – Раздел дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
<b>Очная форма обучения</b>						
1.	Оценочные показатели надежности техники.	4	-	-	-	3
2.	Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов	3	-	20	-	4
3.	Испытания машин на надежность	2	-	4	-	3
4.	Надежность сложных систем	3	-	12	-	2
<b>Заочная форма обучения</b>						
1.	Оценочные показатели надежности техники.	-	-	-	-	12
2.	Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов	-	-	8	-	16
3.	Испытания машин на надежность	4	-	-	-	12
4.	Надежность сложных систем	-	-	2	-	8

## 4.2. Содержание разделов дисциплины.

### 4.2.1. Основные понятия и определения теории надежности.

#### Цель, задачи и структура курса.

Роль надежности машин в технике. Изделие, техническая система, элемент, объект. Машина как техническая система. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке.

Определение надежности машин. Основные свойства надежности.

Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов: конструктивный, производственный, эксплуатационный, внезапный, постепенный, перемежающийся, независимый, зависимый, явный, деградационный, скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей группы сложности. Примеры отказов.

Долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью.

Ремонтопригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтпригодность: контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Требования к ремонтпригодности с.-х. техники.

Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения.

### 4.2.2. Оценочные показатели надежности техники.

Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, групповые и индивидуальные показатели надежности.

Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа.

Единичные показатели долговечности: средние, гамма-процентные ресурсы и сроки службы.

Единичные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, гамма-процентное время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта.

Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-процентный сроки сохраняемости.

Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности.

Примеры единичных и комплексных нормативных и фактических показателей надежности с.-х. техники.

Основные задачи, решаемые с применением знаний в области надежности с.-х. техники.

#### 4.2.3. Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов.

Сбор информации о показателях надежности машин. Методика обработки полной информации. Методика определения количества деталей, годных для дальнейшего использования и требующих восстановления. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методика обработки многократно усеченной информации. Определение остаточного ресурса элемента при прогнозировании по реализации изменения параметра. Расчетные зависимости надежности узлов и деталей машин по заданным критериям.

#### 4.2.4. Испытания машин на надежность.

Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Сравнительная эффективность планов испытаний; коэффициенты вариации ресурса изделий машиностроения; формулы для расчета параметров плана испытаний; порядок расчета объема выборки.

Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подobia, коэффициент ускорения и т.д.

Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость.

Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация и проведение испытаний

#### 4.2.5. Надежность сложных систем.

Надежность типовых элементов машин: валов соединений с натягом, резьбовых и сварных соединений, зубчатых, цепных и клиноременных передач, подшипников, предохранительных муфт.

Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.

Прогнозирование надежности деталей, агрегатов и машин. Методы обеспечения безопасной работы сложных систем.

### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Оценочные показатели надежности техники.			
1.	Единичные показатели надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Гамма-процентный ресурс и срок службы. Показатели ремонтпригодности.	2	-
2.	Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент планируемого применения. Коэффициент сохранения эффективности.	2	-

Раздел 2. Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов.			
1.	Сбор информации о показателях надежности машин. Методика обработки полной информации. Методика определения количества деталей, годных для дальнейшего использования и требующих восстановления.	2	-
2.	Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методика обработки многократно усеченной информации. Определение остаточного ресурса элемента при прогнозировании по реализации изменения параметра. Расчетные зависимости надежности узлов и деталей машин по заданным критериям.	1	-
Раздел 3. Испытания машин на надежность.			
1.	Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора.	1	2
	Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний.	1	2
Раздел 4. Надежность сложных систем.			
	Надежность типовых элементов машин: валов соединений с натягом, резьбовых и сварных соединений, зубчатых, цепных и клиноременных передач, подшипников, предохранительных муфт.	1	-
	Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.	1	-
	Прогнозирование надежности деталей, агрегатов и машин. Цели и задачи прогнозирования. Методы прогнозирования. Оценка качества прогнозирования надежности машин.	1	-
<b>Всего</b>		12	4

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Анализ износа деталей машин с применением метода математической статистики.	4	-
2.	Расчет показателей надежности при известном законе распределения рассматриваемой случайной величины.	4	4
3.	Определение полного ресурса сопряжения и допустимых без ремонта размеров сопрягаемых деталей в месте их наибольшего износа	4	4

4.	Расчет параметров плана испытаний на надежность.	4	-
5.	Определение показателей надежности узлов и деталей машин по заданным критериям.	4	-
6.	Методы прогнозирования и обеспечения надежности машин	4	
7.	Аналитическое и вероятностное прогнозирование надежности	4	-
8.	Физико-технические методы повышения и обеспечения надежности машин	4	-
9.	Определение остаточного ресурса элемента при прогнозировании по реализации изменения параметра.	4	2
<b>Всего</b>		<b>36</b>	<b>10</b>

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям.

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям по дисциплине «Основы теории надежности» заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы. Самостоятельная работа может выполняться в специализированных лабораториях, которые снабжены необходимыми машинами, стендами, учебными пособиями, методическими материалами и специальной литературой. Литературу выдает лаборант кафедры, а консультации проводят преподаватели по заранее составленному графику. Перед каждой практической работой обучающийся знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу студенты могут получить в библиотеке университета.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем контрольных работ.

Анализ износа деталей машин с применением метода математической статистики (по варианту).

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Таблица 6 – Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Раздел 1. Оценочные показатели надежности техники</b>				
1.	Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа.	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.39-47. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	0,5	3
2.	Единичные показатели долговечности: средние, гамма-процентные ресурсы и сроки службы. Единичные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, гамма-процентное время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта.	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.47-49. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	0,5	3
3.	Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин,	1	3

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	процентный сроки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности.	А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.51-52. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>		
4.	Примеры единичных и комплексных нормативных и фактических показателей надежности техники. Основные задачи, решаемые с применением знаний в области надежности техники.	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.52-55. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	1	3
<b>Раздел 2. Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов.</b>				
1.	Сбор статистической информации о надежности с.-х. техники. Методика обработки полной информации, построение статистического ряда, определение среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации.	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. С. 226-240, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a>	1	4
2.	Графическое изображение опытного распределения. Выбор теоретического закона распределения и определение его параметров. Расчет дифференциальной и интегральной функций. Построение графиков этих функций.	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. С. 313-322, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a>	1	4
3.	Оценка совпадения опытного и теоретического законов распре-	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин,	1	4

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	деления по критерию согласия. Доверительные границы рассеивания показателя надежности. Абсолютная и относительная ошибка расчета.	А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.104-108. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>		
4.	Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методики обработки информации графическими методами при законе нормального распределения и законе распределения Вейбулла. Примеры обработки усеченной информации по показателям надежности.	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.152-157. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	1	4
<b>Раздел 3. Испытания машин на надежность.</b>				
1.	Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Сравнительная эффективность планов испытаний;	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.192-230. Режим доступа:	1	4
2.	Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подбора, коэффициент ускорения и т.д.	1. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 725-742.	1	4
3.	Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Методы и средства диагностирования тех-	1. Комбалов В.С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов: справочник/под.ред. К.В. Фролова, Е.А. Марченко [Электронный ресурс]/ В.С. Комбалов, К.В. Фролов, Е.А. Марченко с.133-191 - Режим доступа:	1	4

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	нического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация и проведение испытаний.	<a href="http://e.lanbook.com/view/book/743/">http://e.lanbook.com/view/book/743/</a>		
<b>Раздел 4. Надежность сложных систем</b>				
1.	Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.	1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.]; под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012, с.177-188. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	1	4
2.	Прогнозирование надежности деталей, агрегатов и машин. Методы обеспечения безопасной работы сложных систем.	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. С. 439-452, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a>	1	4
<b>Всего</b>			<b>12</b>	<b>48</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Таблица 7 – Прочие виды самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Оформление отчетов по практическим занятиям	6	2
2.	Выполнение контрольной работы		8
<b>Всего</b>		<b>6</b>	<b>10</b>

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Таблица 8 – Занятия, проводимые в интерактивной форме, на очном отделении

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
6	Практическое занятие	Анализ износа деталей машин с применением метода математической статистики.	Мозговой штурм	4
7	Практическое за-	Расчет показателей надеж-	Работа в малых группах	4

	нятие	ности при известном законе распределения рассматриваемой случайной величины.		
--	-------	--	--	--

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

Таблица 10 – Основная литература по изучению дисциплины Б1.В.ОД.9 «Основы теории надежности»

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Кравченко И.Н, Пучин Е.А., Чепурин А.В. [и др.]	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	УМО	М.: Альфа-М : ИНФРА-М	2012	[Электронный ресурс]
2.	Зубрилина Е. М., и др.	Основы надежности машин [электронный ресурс] <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5746/">http://e.lanbook.com/view/book/5746/</a>	УМО	Ставропольский государственный аграрный университет «АГ-РУС»	2010	[Электронный ресурс]
3.	Малафеев С. И., Копейкин А. И.	Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]/ С.И. Малафеев, А.И. Копейкин, - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/2778/">http://e.lanbook.com/view/book/2778/</a>	УМО	Лань	2012	[Электронный ресурс]

4.	Острейковский В.А.	Теория надёжности	УМО	М.,Выс ш.шк.	2003	25
----	-----------------------	-------------------	-----	-----------------	------	----

### 6.1.2. Дополнительная литература.

Таблица 11 – Дополнительная литература по изучению дисциплины Б1.В.ОД.9 «Основы теории надежности»

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Курчаткин В.В.	Надёжность и ремонт машин	М. : КолосС	2000
2.	Варнаков В.В.	Надёжность технических систем. учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроинженерным специальностям	УГСХА	2004
3.	Пучин, Е. А.	Технология ремонта машин	М. : КолосС	2007
4.	Комбалов В.С., Фролов К.В., Марченко Е.А.	Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов: справочник/под.ред. К.В. Фролова, Е.А. Марченко [Электронный ресурс]/ В.С. Комбалов, К.В. Фролов, Е.А. Марченко - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/743/">http://e.lanbook.com/view/book/743/</a>	Машино- строение	2007
5.	Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопа- лова О.Л.	Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс]/ А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов., О.Л.Шестопалова. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/629/">http://e.lanbook.com/view/book/629/</a>	Лань	2011
6.	Зорин В.А.	Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a>	«Магистр- Пресс»	2005
7.	Иванов В.А.	Методы оценки и прогнозирования надёжности сельскохозяйственной техники	Воронеж: ВГАУ	2001
<b>Периодические издания</b>				
8.		Журнал «Ремонт, восстановление модернизация» [Электронный ресурс] – режим доступа <a href="http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=6">http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=6</a>		[Электрон- ный ресурс]
9.		Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I <a href="http://www.vsau.ru/files/vestnik">http://www.vsau.ru/files/vestnik</a>		[Электрон- ный ресурс]

**6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Нет

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. Прогнозирование надежности работы уплотнений гидроцилиндров [Электронный ресурс]. – URL: <http://konstruktor.net/podrobnее-hidr/prognozirovaniє-nadezhnosti-raboty-uplotnenij-gidrocilindrov.html> . (дата обращения 2016г.)
2. Прогнозирование показателей надежности и ресурса. [Электронный ресурс]– URL: <http://x-creators.ru/enciklopedii/mashinostroenie/280-134-prognozirovaniє-pokazatelej-nadezhnosti-i-resursa.html> (дата обращения 2015г.)
3. Прогнозирование показателей надежности по результатам незавершенных испытаний [электронный ресурс]– URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovaniє-nadezhnosti-mashin-po-rezultatam-nezavershennyh-ispytaniy> (дата обращения 2015г.)
4. Методы прогнозирования надежности и ресурса машин – Энциклопедия по машиностроению XXL [электронный ресурс]– URL: <http://mash-xxl.info/info/158464/> (дата обращения 2015г.)
5. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Перспект науки»	ООО «Перспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

**6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.**

**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

Таблица 10 – Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Таблица 11 – Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Восстановление головок блоков цилиндров (ООО «Мотортехнология-В»)
2.	Видеофильм	Обработка блоков цилиндров (ООО «Мотортехнология-В»)
3.	Видеофильм	Восстановление коленчатых валов (ООО «Мотортехнология-В»)

### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Нет.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 12– Материально-техническое обеспечение дисциплины

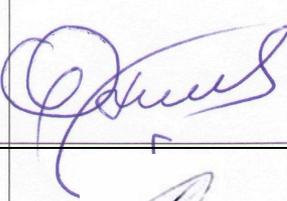
№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекторным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№12 м.к., №13 м.к., №14 м.к., №112 м.к.)	Лаборатория №12 -Машина для испытания металла на износ МИ-1М; -Машина для испытания металла на усталость МУИ-6000; -Станок токарно-винторезный (для накатки валов); -Резцы различные, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, протяжки, комплекты; -Узлы и детали сельскохозяйственных машин; -Машина трения – МИ-1М; образцы, -стенд опрокидывания;

		<p>-блок - Т-40; -доска, -столы - 11; -стулья - 11.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория №13</p> <p>-Дефектоскоп магнитный ДМЗ; -Станок расточной ЗЕ78Л; -Станок расточной ТИТ278; -Станок вертикально-хонинговальный ЗБ833; -Станок вертикально-хонинговальный ЗК833; -Станок для расточки подшипников УРБ-ВГ; -Станок СШК-3 (для шлифовки клапанов); -Учебные плакаты и справочные таблицы НТД; -Стенд для притирки клапанов; станок 2Е-78; -Узлы и детали сельскохозяйственных машин; -Комплект оснастки для ремонта шатунов; -Индикатор часового типа ИЧ-02, ИЧ-05, ИЧ-10; -Индикаторный нутромер НИ-105м; -Микрометрический нутромер НМ 45-180; -Индикаторный нутромер НИ-150м; -Механизм хонинговальный; -Проектор - Aserx 1213; -Акустическая система; -Корпус - терминала; -Хонинговальные бруски; -Комплекты; -доска, -столы – 22; -стулья - 40.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория №112</p> <p>-Станок заточной, -профилометр, -станок фрезерный, -станок токарный 1Е61М, -станок вертикально-сверлильный, -твердомер ТК, -плазменная сварка, -стулья - 5.</p>
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 119 м.к.)	Для самостоятельной работы обучающихся с выходом в ИНТЕРНЕТ; Персональные ЭВМ; ноутбук переносной;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№119, №219 м.к. и	Аудитория №119 Для самостоятельной работы обучающихся с выходом в ИНТЕРНЕТ;

	№321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	Персональные ЭВМ; ноутбук переносной; Аудитории 219, 321,231а 50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №224 м.к. и преподавательская №228 м.к)	- 5 компьютера, 2 сканера, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Конструкция и эксплуатационные свойства Т и ТТМО	Тракторы и автомобили	Согласовано	Поливаев О.И. 
Детали машин и основы конструирования	Прикладная механика	Согласовано	 Беляев А.Н.





