

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

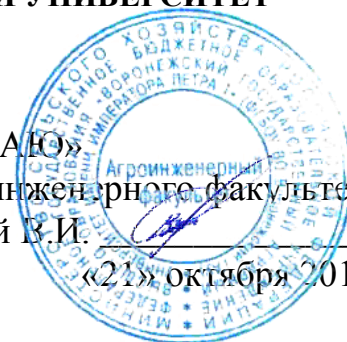
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

«21» октября 2015 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.3.2 «Прогнозирование надежности машин в АПК»  
для направления 35.04.06 Агроинженерия,  
магистерская программа «Технический сервис в АПК» – прикладная магистратура

Квалификация (степень) выпускника – магистр

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	3/108	2	3	20	-	24	-	-	64	3	-
заочная	3/108	2	3	8	-	10	-	-	90	3	-

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Булыгин Н.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 года № 1047 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 октября 2015 г, регистрационный №39277.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Технический сервис и технология машиностроения» (протокол № 2 от 19.10.2015 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  (Астанин В.К.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 2 от 21.10.2015).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  (Костиков О.М.)

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

Предмет дисциплины: физические основы надежности, основные направления обеспечения надежности, методы определения показателей надежности, методы прогнозирования и обеспечения надежности машин в АПК.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области использования теории надежности применительно к решению задач по прогнозированию надежности машин в АПК.

Задачи дисциплины дисциплины является изучение основ теории надежности машин, оборудования и технических систем; способов повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности; методов оценки и прогнозирования надежности сельскохозяйственной техники.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ДВ.3 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.04.06 Агроинженерия, магистерская программа «Технический сервис в АПК».

Данный курс относится к дисциплинам по выбору блока дисциплин.

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

Таблица 1 – Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-7	способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать причины изменения технического состояния машин в процессе эксплуатации; проблему обеспечения надежности машин в АПК.</li> <li>- уметь разрабатывать мероприятия по повышению доремонтного и послеремонтного уровней надежности.</li> <li>- иметь навыки применять знания с целью технически грамотной эксплуатации машин и оборудования в АПК.</li> </ul>
ПК-1	способностью и готовностью организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животновод-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать этапы формирования, поддержания и восстановления надежности технических систем и их элементов.</li> <li>- уметь определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины; разрабатывать эффективные технологические процессы восстановления работо-</li> </ul>

	ства	способности деталей и сборочных единиц. - иметь навыки разработки мероприятий повышения показателей надёжности машин, оборудования и агрегатов.
--	------	--

### 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	объём часов 2 курс 3 семестр
		1 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	3 / 108	3 / 108	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	44	44	18
Аудиторная занятость	44	44	18
Лекции	20	20	8
Практические занятия	24	24	10
Семинары			
Лабораторные работы	-	-	
Другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	64	64	90
Подготовка к аудиторным занятиям	52	52	85
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)			
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ			
Другие виды самостоятельной работы	12	12	5
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
Очная форма обучения						
1.	Оценочные показатели надежности с.-х. техники	4	-	-	-	6
2.	Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов	4	-	4	-	6
3.	Испытания машин на надежность	4	-	4	-	20
4.	Методы прогнозирования и обеспечения надежности сельскохозяйственной техники	8	-	16	-	30
заочная форма обучения						
1.	Оценочные показатели надежности с.-х. техники	-	-	-	-	14
2.	Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов	-	-	4	-	14
3.	Испытания машин на надежность	-	-	2	-	24
4.	Методы прогнозирования и обеспечения надежности сельскохозяйственной техники	8	-	4	-	33

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

#### 4.2.1. Оценочные показатели надежности с.-х. 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.

#### 4.2.2. 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.

#### 4.2.3. 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.

Организация и проведение испытаний

#### 4.2.4. Методы прогнозирования и обеспечения надежности сельскохозяйственной техники

Характеристика методов прогнозирования надежности. Аналитическое прогнозирование. Вероятностное прогнозирование. Прогнозирование с привлечением аналога. Прогнозирование безотказности машин по параметру состояния в зависимости от наработки. Прогнозирование показателей надежности по критериям подobia. Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности с использованием экспертных методов.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

Таблица 4 – Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Раздел 1. Оценочные показатели надежности с.-х. техники</b>			
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	-
<b>Раздел 2. Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов.</b>			
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.	2	-
<b>Раздел 3. Испытания машин на надежность</b>			

1.	Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора.	2	-
2.	Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний.	2	-
<b>Раздел 4. Методы прогнозирования и обеспечения надежности сельскохозяйственной техники</b>			
1.	Характеристика методов прогнозирования надежности. Аналитическое прогнозирование. Вероятностное прогнозирование.	2	2
2.	Прогнозирование с привлечением аналога. Прогнозирование безотказности машин по параметру состояния в зависимости от наработки.	2	2
3.	Прогнозирование показателей надежности по критериям подобия. Прогнозирование показателей надежности по критериям подобия.	2	2
4.	Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности с использованием экспертных методов.	2	2
<b>Всего</b>		<b>20</b>	<b>8</b>

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

Не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Таблица 5 – Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	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	2
3.	Определение полного ресурса сопряжения и допустимых без ремонта размеров сопрягаемых деталей в месте их наибольшего износа	4	2
4.	Расчет параметров плана испытаний на надежность.	4	2
5.	Определение показателей надежности узлов и деталей машин по заданным критериям.	4	2

6.	Определение остаточного ресурса элемента при прогнозировании по реализации изменения параметра.	4	2
<b>Всего</b>		<b>24</b>	<b>10</b>

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

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

Подготовка студентов к аудиторным заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради. 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. Лабораторные работы на кафедре выполняются циклами. Перед каждым циклом студент знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам после окончания цикла проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу студенты могут получить в библиотеке университета. Перечень вопросов для самостоятельной работы представлен в рабочей тетради после каждой работы.

Перечень методических рекомендаций студентам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний студентов.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Репетиционное выступление перед студентами.
7. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий студентам могут быть даны иные рекомендации.

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

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

##### **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
Раздел 1. Оценочные показатели надежности с.-х. техники.				



№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
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. 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. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 8-34. 2. Основы надежности машин: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Е.М. Зубрилина, Ю.И. Жевора, А.Т. Лебедев [и др.] – (С.6-13) Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5746/">http://e.lanbook.com/view/book/5746/</a>	6	14
<b>Раздел 2. Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов.</b>				
2.	Сбор информации о показателях надежности машин. Методика обработки полной информации. Методика определения количества деталей, годных для дальнейшего использования и требующих восстановления.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.112 -176). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	6	14

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	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.			
Раздел 3. Испытания машин на надежность.				
3.	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 по-	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.192 -230). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	20	24

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	добия, коэффициент ускорения и т.д. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость.			
<b>4. Методы прогнозирования и обеспечения надежности сельскохозяйственной техники</b>				
	Характеристика методов прогнозирования надежности. Аналитическое прогнозирование. Вероятностное прогнозирование. Прогнозирование с привлечением аналога. Прогнозирование безотказности машин по параметру состояния в зависимости от наработки. Прогнозирование показателей надежности по критериям подобия. Прогнозирование показателей надежности по критериям подобия. Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности с использованием экспертных методов.	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник [Электронный ресурс]/ И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин [и др.], - (с.231-266). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a>	30	33
<b>Всего</b>			52	85
<b>Прочие виды</b>			12	5
<b>Итого</b>			64	90

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

Таблица 7 – Прочие виды самостоятельной работы студентов

№	Вид самостоятельной работы	Объем, ч
---	----------------------------	----------

п/п		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Оформление отчетов по лабораторным работам	12	5
Всего		12	5

## 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 8 – Основная литература по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.3.2 «Прогнозирование надежности машин в АПК»

№ 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: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Е.М. Зубрилина, Ю.И. Жевора, А.Т. Лебедев [и др.] Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5746/">http://e.lanbook.com/view/book/5746/</a>	УМО	Ставропольский государственный аграрный университет «АГРУС»	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., Высш. ш. шк.	2003	25

### 6.1.2. Дополнительная литература.

Таблица 9 – Дополнительная литература по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.3.2 «Прогнозирование надежности машин в АПК»

№ 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>	Машиностроение	2008
5.	Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова 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>	– М.: ООО «Магистр-Пресс»	2005
<b>Периодические издания</b>				
7.		Журнал «Ремонт, восстановление модернизация» [Электронный ресурс] – режим доступа		[Электронный ресурс]

		<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>		
8.		Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I <a href="http://www.vsau.ru/files/vestnik">http://www.vsau.ru/files/vestnik</a>		[Электронный 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/prognozirovanie-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-prognozirovanie-pokazatelej-nadezhnosti-i-resursa.html> (дата обращения 2015г.)
3. Прогнозирование показателей надежности по результатам незавершенных испытаний [электронный ресурс]– URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-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 «Проспект науки»	ООО «Проспект 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,

		<p>протяжки, комплекты;          -Узлы и детали сельскохозяйственных машин;          -Машина трения – МИ-1М; образцы,          -стенд опрокидывания;          -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 - Асерх 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;


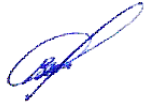


5	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№119, №219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)</p>	<p>Аудитория №119 Для самостоятельной работы обучающихся с выходом в ИНТЕРНЕТ; Персональные ЭВМ; ноутбук переносной; Аудитории 219, 321,231а 50 компьютеров 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.</p>
6	<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №224 м.к. и преподавательская №228 м.к)</p>	<p>- 5 компьютера, 2 сканера, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники</p>

## 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
Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок	Тракторы и автомобили	Согласовано	 Поливаев О.И.
Системы управления технологических машин в агроинженерии	Сельскохозяйственные машины	Согласовано	 Орбинский В.И.



