

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.Б.17 «Основы работоспособности технических систем»  
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	5	12	-	-	12	-	48	5	-
заочная	2/72	4	8	4	-	-	4	-	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

Предмет дисциплины: физические основы надежности, основные направления обеспечения работоспособного состояния, методы определения показателей надежности.

Цель дисциплины состоит в овладении студентами теоретическими и практическими знаниями по основам работоспособности технических систем транспортных, транспортно-технологических машин и транспортного оборудования.

Задачи дисциплины – освоение основных понятий и терминов в области теории надежности; освоение методов статистической обработки и анализа информации об отказах технических систем; ознакомление с основными направлениями обеспечения работоспособного состояния, с путями повышения безотказности, долговечности и ремонтпригодности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.Б.17 в системе подготовки обучающегося по направлению 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Данный курс относится к обязательным дисциплинам блока 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	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать причины потери работоспособности элементов машин и способы её поддержания при эксплуатации и ремонте. Уметь применять знания, полученные при изучении дисциплины для поддержания работоспособности технических систем. Иметь навыки в определении свойств материалов, необходимых для ремонта и изготовления деталей.
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественно-научных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать основные проблемы обеспечения работоспособности технических систем; мероприятия по обеспечению работоспособности машин в процессе их эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. Уметь применять знания с целью технически грамотной эксплуатации транспортных машин и оборудования; подбирать материалы для повышения ресурса машин и их элементов. Иметь навыки определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом; использования знаний по данной дисциплине в научной и производственной деятельности.
ПК-10	способностью выбирать материалы для	Знать способы повышения прочности и износостойкости деталей, изготовленных из различных

	<p>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</p>	<p>материалов.          Уметь оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов.          Иметь навыки при выборе материалов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию.</p>
ПК-15	<p>владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</p>	<p>Знать мероприятия по обеспечению работоспособности машин в процессе их эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.          Уметь применять знания с целью технически грамотной эксплуатации транспортных машин и оборудования для повышения ресурса машин и их элементов.          Иметь навыки назначения технологии обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p>

### 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
		5 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.	24	24	8
Аудиторная занятость	24	24	8
Лекции	12	12	4
Практические занятия			
Семинары			
Лабораторные работы	12	12	4
Другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	48	48	64
Подготовка к аудиторным занятиям	42	42	62
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)			
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ			
Другие виды самостоятельной работы	6	6	2
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.	Основные понятия и определения теории надежности	2	-	-	-	15
2.	Физические основы надежности машин	4	-	-	12	15
3.	Методы определения показателей надежности	2	-	-		12

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Заочная форма обучения						
1.	Основные понятия и определения теории надежности	-	-	-	-	20
2.	Физические основы надежности машин	4	-	-	4	20
3.	Методы определения показателей надежности	-	-	-	-	22

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

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

#### Цель, задачи и структура курса.

Роль надежности при эксплуатации автомобилей. 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. Физические основы надежности машин.

Причины нарушения работоспособности машин. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики. Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность. Характеристики и закономерности изнашивания. Методы и средства определения износов. Методы снижения интенсивности изнашивания: использование присадок, эффекта безизносности, финишной антифрикционной безабразивной обработки и др.

Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения. Методы повышения усталостной прочности деталей.

Другие виды повреждения деталей: ухудшение физико-механических свойств материала деталей, коррозия, накипь и др. Их характеристики, причины возникновения, методы и средства определения. Методы снижения этих видов повреждений.

Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин. Допускаемые при ремонте значения и повреждения и методы их обоснования.

#### 4.2.3. Методы определения показателей надежности.

Сбор статистической информации о надежности техники. Методика обработки полной информации, построение статистического ряда, определение среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации. Проверка информации на выпадающие точки. Графическое изображение опытного распределения. Выбор теоретического закона распределения и определение его параметров. Расчет дифференциальной и интегральной функций. Построение графиков этих функций. Оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения по критерию согласия. Доверительные границы рассеивания показателя надежности. Абсолютная и относительная ошибка расчета.

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.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

Таблица 4 – Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Основные понятия и определения теории надежности.			
1.	Цель, задачи, структура курса. Надежность и ремонт машин как наука о возникновении отказов, их восстановлении и поддержании машин в работоспособном состоянии. Современное состояние и проблемы надежности техники.	2	-
2.	Понятие о качестве и надежности машин. Объекты рассматриваемые в надежности, их состояние. Свойства надежности-безотказности, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Термины и определения надежности.	2	-
Раздел 2. Физические основы надежности машин.			
1.	Физические основы надежности машин. Внешние и внутренние факторы, снижающие надежность объектов.	2	1
2.	Трение и смазка машин. Теории трения и изнашивания, объясняющие механизм механического истирания. Виды смазки. Влияние смазочных материалов на долговечность элементов машин.	1	1

3.	Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и физическая их сущность. Характеристика и закономерность изнашивания. Допустимые и предельные значения износа деталей.	1	1
4.	Усталостное разрушение. Процесс образования и развития усталостных трещин. Виды знакопеременных нагрузок. Методы борьбы с усталостью металлов.	1	1
5.	Коррозионное разрушение. Виды коррозии. Механизм появления химической и электрохимической коррозии. Влияние коррозии на работоспособность элементов машин.	1	-
<b>Раздел 3. Методы определения показателей надежности.</b>			
1.	Сбор и обработка статистической информации о надежности объектов. Математические методы определения показателей надежности. Расчет показателей надежности.	2	-
<b>Всего</b>		<b>12</b>	<b>4</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
<b>Раздел 2. Физические основы надежности машин.</b>			
1.	Испытание деталей на износ.	2	2
2.	Определение усталости образцов.	2	2
3.	Определение скрытых дефектов деталей.	2	-
4.	Определение видов и форм износов и повреждений деталей машин.	2	-
5.	Определение геометрических параметров гильз и цилиндров двигателей при различных вариантах затяжки головки блока.	2	-
6.	Определение твердости поверхностного слоя детали после наплавки.	2	-
<b>Всего</b>		<b>12</b>	<b>4</b>

#### 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 работоспособности технических систем» заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в лабораторном практикуме. 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 лабораторной работой обучающийся знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу студенты могут получить в библиотеке университета. Перечень вопросов для самостоятельной работы представлен в лабораторном практикуме.

#### 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
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения теории надежности.</b>				
1.	Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов: конструктивный, производственный, эксплуатационный, внезапный, постепенный, перемежающийся, независимый, зависимый, явный, деградиционный, скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей группы сложности. Примеры отказов. Долговечность. Различия между безот-	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. 536 с, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a> 2. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]/ С.И. Малафеев, А.И. Копейкин, - М.: Лань. 2012, Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/2778/">http://e.lanbook.com/view/book/2778/</a> 3. 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, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a> 4. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 8-34.	15	20

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	казностью и долговечностью. Ремонтопригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтпригодность: контролепригодность, доступность, легко-съемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Требования к ремонтпригодности техники. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения.			
<b>Раздел 2. Физические основы надежности машин.</b>				
2.	Методы и средства определения износов. Методы снижения интенсивности изнашивания. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин. Допускаемые при ремонте значения и повреждения и методы их обоснования.	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. 536 с, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a> 2. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]/ С.И. Малафеев, А.И. Копейкин, - М.: Лань. 2012, Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/2778/">http://e.lanbook.com/view/book/2778/</a> 3. 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, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a> 4. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 8-34.	15	20
<b>Раздел 3. Методы определения показателей надежности.</b>				
3.	Сбор статистической информации о надежности с.-х. техники. Методика обработки	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. 536 с, Ре-	12	22

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	полной информации, построение статистического ряда, определение среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации. 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.	жим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=444528">http://znanium.com/bookread.php?book=444528</a> 2. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]/ С.И. Малафеев, А.И. Копейкин, - М.: Лань. 2012, Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/2778/">http://e.lanbook.com/view/book/2778/</a> 3. 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, Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=307370">http://znanium.com/bookread.php?book=307370</a> 4. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 8-34.		
<b>Всего</b>			42	62

#### 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 лабораторным работам	6	2
<b>Всего</b>		6	2

#### 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	Лабораторно-практическое занятие	Определение видов и форм износов и поврежденных деталей машин	Мозговой штурм	2
7	Лабораторно-практическое занятие	Определение твердости поверхностного слоя детали после наплавки	Работа в малых группах	2

## 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.Б.17 «Основы работоспособности технических систем»

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	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>	УМО	– М.: ООО «Магистр-Пресс»	2005	[Электронный ресурс]
2.	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]
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.шк.	2003	25

**6.1.2. Дополнительная литература.**

Таблица 11 – Дополнительная литература по изучению дисциплины Б1.Б.17 «Основы работоспособности технических систем»

№ 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	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.	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>	Ставропольский государственный аграрный университет «АГРУС»	2010
<b>Периодические издания</b>				
7.		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>		[Электронный ресурс]
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.**

Таблица 12 – Методические разработки, необходимые для освоения дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
-------	-------	----------	--------------	-------------

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Чечин АИ., Чупахин А.В.	Практикум по технологии ремонта машин (часть I) для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 110304 – «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе»	Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ	2007

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

1. Виды трения и смазки

[Электронный ресурс]. – URL:

<http://proizvodstvo.s-zemlz-cha.edusite.ru/vid%20treniy.html> . (дата обращения 2015г.)

2. Мероприятия по снижению интенсивности изнашивания деталей и механизмов

[Электронный ресурс]. – URL:

<http://studall.org/all-84867.html> . (дата обращения 2015г.)

3. Методы борьбы с коррозией

[Электронный ресурс]. – URL:

<http://promalp-ural.ru/metody-borby-s-korroziey> . (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 13 – 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 14 – 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

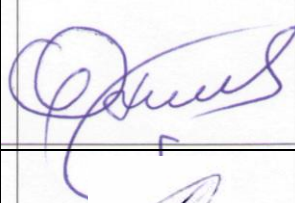

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	<p>№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеопроекторным оборудованием для презентаций;</li> <li>- средствами звуковоспроизведения;</li> <li>- экраном;</li> <li>- выходом в локальную сеть и Интернет.</li> </ul> <p>Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.</p>
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№12 м.к., №13 м.к., №14 м.к., №112 м.к.)	<p style="text-align: center;">Лаборатория №12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Машина для испытания металла на износ МИ-1М;</li> <li>-Машина для испытания металла на усталость МУИ-6000;</li> <li>-Станок токарно-винторезный (для накатки валов);</li> <li>-Резцы различные, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, протяжки, комплекты;</li> <li>-Узлы и детали сельскохозяйственных машин;</li> <li>-Машина трения – МИ-1М; образцы,</li> <li>-стенд опрокидывания;</li> <li>-блок - Т-40;</li> <li>-доска,</li> <li>-столы - 11;</li> <li>-стулья - 11.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Лаборатория №13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Дефектоскоп магнитный ДМЗ;</li> <li>-Станок расточной ЗЕ78Л;</li> <li>-Станок расточной ТИТ278;</li> <li>-Станок вертикально-хонинговальный ЗБ833;</li> <li>-Станок вертикально-хонинговальный ЗК833;</li> <li>-Станок для расточки подшипников УРБ-ВГ;</li> <li>-Станок СШК-3 (для шлифовки клапанов);</li> <li>-Учебные плакаты и справочные таблицы НТД;</li> <li>-Стенд для притирки клапанов; станок 2Е-78;</li> <li>-Узлы и детали сельскохозяйственных машин;</li> <li>-Комплект оснастки для ремонта шатунов;</li> <li>-Индикатор часового типа ИЧ-02, ИЧ-05, ИЧ-10;</li> <li>-Индикаторный нутромер НИ-105м;</li> <li>-Микрометрический нутромер НМ 45-180;</li> <li>-Индикаторный нутромер НИ-150м;</li> <li>-Механизм хонинговальный;</li> <li>-Проектор - Асерх 1213;</li> <li>-Акустическая система;</li> <li>-Корпус - терминала;</li> </ul>



		<p>-Хонинговальные бруски;  -Комплекты;  -доска,  -столы – 22;  -стулья - 40.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория №112</p> <p>-Станок заточной,  -профилометр,  -станок фрезерный,  -станок токарный1Е61М,  -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 №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	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.
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.



