

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»**  
**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
механизации  
  
профессор С. М. Сидоренко  
24 мая 2018 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Надежность механических систем**

**Направление подготовки**  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**Специализация № 3**  
**Технические средства агропромышленного комплекса**

**Уровень высшего образования**  
**Специалитет**

**Форма обучения**  
**Очная**

**Краснодар**  
**2018**

# 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Надежность механических систем» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах в области обеспечения надежности механических систем и их элементов на стадиях их проектирования, доводки, изготовления и эксплуатации.

## Задачи

- сформировать практические основы производства, модернизации, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования на стадии проектирования и доводки;
- разработать технологическую документацию для производства, модернизации, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- осуществить контроль за параметрами технологических процессов и качеством производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

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

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-5 - способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;

ПК-11 – способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования;

ПСК-3.18 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК.

## Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категории			Название обобщенной трудовой функции
	знать	уметь	(владеть) трудовые действия	
ОПК-5	– Сущность и содержание междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономиче-	– Выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать	– Подготовка предложений для разработки стратегии развития организации, обоснования стратегических решений по совершен-	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса

	<p> – ские рациональные границы применения основных методов организационно-экономического моделирования</p> <p> – Методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей</p> <p> – Современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций</p> <p> – Основные статистические методы анализа эмпирических экономических данных</p> <p> – Основные понятия, методы и процедуры теории принятия решений и моделирования</p> <p> – Модели, методы и результаты выборочных исследований, теории измерений, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок</p> <p> – Подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методы классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решений в условиях неопределенности и риска</p> <p> – Методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования</p>	<p> – компьютерные модели исследуемых процессов и систем</p> <p> – Осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов в организации научной сферы; планировать, организовывать и контролировать коммуникации между профессиональными коллективами разработчиков, исследователей или проектными группами; строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез</p> <p> – Проводить анализ управленческой ситуации, строить соответствующую ей организационно-экономическую модель для решения конкретных задач управления организацией, изучать ее свойства и характеристики, разрабатывать на ее основе адекватные управленческие решения, используя основные методы статистического анализа данных</p> <p> – Воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях</p> <p> – Выявлять и оценивать тенденции технологического развития в научно-технических сферах на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих научных журналов и изданий с использованием электронных библиотек и интернет-ресурсов</p>	<p> – Участие в формировании и обосновании целей и задач исследований и проектных разработок, изыскательских работ, определении значения и необходимости их проведения, путей и методов их решений</p> <p> – Организация работы исследовательских коллективов по изучению проблем повышения эффективности процессов постпроизводственного обслуживания и сервиса в научно-технических отраслях промышленности</p> <p> – Рассмотрение и дача отзывов и заключений на инновационные предложения в области организации интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции</p> <p> – Координация деятельности подчиненных структурных подразделений, обеспечение использования в их деятельности достижений отечественной и зарубежной науки и техники, патентных и научно-информационных материалов, вычислительной и организационной техники и прогрессивных методов выполнения работ</p>	<p> – на уровне крупной промышленной организации</p>
--	--	--	--	--

	<p>инновационных видов продукции и процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции</li> </ul>	<p>– Способствование развитию творческой инициативы работников, руководство работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p> <p>– Организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов постпродажного обслуживания и сервиса</p> <p>– Участие в подборе, аттестации и оценке научной деятельности работников организации, повышении их квалификации, рассмотрение предложений по их премированию с учетом личного вклада в общие результаты работы</p>		
ПК-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методика бизнес-планирования;</li> <li>- методика проведения функционально-стоимостного анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить переговоры;</li> <li>- разрабатывать бизнес-план испытаний и исследований АТС и их компонентов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- долгосрочное планирование ресурсов на испытания и исследования АТС и их компонентов в организации;</li> <li>- координация деятельности подразделений, задействованных в испытаниях и исследованиях АТС и их компонентов, внутри организации;</li> <li>- координация деятельности с внешними организациями по вопросам проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов.</li> </ul>	Руководство комплексом испытаний и исследований АТС и их компонентов в соответствии с планами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ организации
ПСК-3.18	<p>1. Необходимые знания по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководства про-</p>	<p>1. Необходимые умения по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководства про-</p>	<p>1. Руководство деятельностью по созданию интерактивной электронной эксплуатационной</p>	Организация и управление процессами постпродажно-

	<p>схем, стандартов и процедуры и выполнение руководства процессами постпродажного обслуживания и сервиса";</p> <p>2. Требования к эксплуатационной документации, изложенные в международных и государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации;</p> <p>3. Принципы построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;</p> <p>4. Типовые варианты построения системной архитектуры и технологии баз данных отраслевых информационных систем, схемы организации информационной службы научноемкой организации; Функциональность современных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом научноемкой продукции, управления производством и управления организацией.</p>	<p>процессами постпродажного обслуживания и сервиса";</p> <p>2. Использовать инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;</p> <p>Решать задачи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств</p>	<p>документации, обеспечивающей интеграцию различных видов эксплуатационной и ремонтной документации в общую базу данных эксплуатационной документации, в том числе электронных каталогов, электронных перечней, руководств по эксплуатации и ремонту, инструкций по пуску, наладке научноемких промышленных изделий;</p> <p>2. Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей;</p> <p>3. Оценка потребностей в интерактивных электронных технических руководствах различных видов и назначения, обеспечение доведения этой потребности до разработчиков;</p> <p>4. Контроль предоставления и использования интерактивных электронных технических руководств при поставке изделия потребителю и при организации эксплуатации, обслуживания и</p>
--	---	--	---

		<p>ремонта изделия, принятие организационных и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектности состава интерактивных электронных технических руководств;</p> <p>5. Организация мероприятий по переводу в электронный вид конструкторско-технологической, нормативно-справочной и эксплуатационной документации организации;</p> <p>Разработка нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности информации и эксплуатации средств усиленной квалифицированной электронной подписи, назначение владельцев средств усиленной квалифицированной электронной подписи и должностных лиц, ответственных за обеспечение безопасности информации и эксплуатации этих средств.</p>
--	--	---

### **3 Место дисциплины в структуре ОП специалитета**

«Надежность механических систем» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация №3 «Технические средства агропромышленного комплекса».

Для изучения дисциплины «Надежность механических систем» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

- Организация автомобильных перевозок и безопасность движения;
- Материаловедение;
- Автоматика технических средств АПК;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Технология конструкционных материалов;
- Практика по получению профессиональных умений и опыта;
- Технологическая практика;
- Конструкции технических средств АПК;
- Детали машин и основы конструирования;

- Теория механизмов и машин;
- Технология производства технических средств АПК;
- 3-Д конструирование;
- Основы производственной эксплуатации технических средств АПК;
- Основы производственной эксплуатации автомобилей;
- Гидравлика;
- Гидравлика и гидропневмопривод;
- Термодинамика и теплопередача;
- Гидропневмопривод;
- Перевозка опасных грузов;
- Тракторы и автомобили;
- Эксплуатация технических средств АПК.

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы специалиста:

- Эксплуатация технических средств АПК;
- Проектирование технических средств АПК;
- Ремонт и утилизация технических средств АПК;
- Конструкция и основы расчета энергетических установок;
- Логистика на транспорте;
- Перевозка грузов с.-х назначения;
- Теория уборочных машин;
- Производственные практики;
- Интеллектуальные технические средства АПК;
- Вычислительная техника и сети АПК;
- Прикладное программирование;
- Организация РОП;
- Проектирование ремонтных предприятий;
- Производственно-техническая инфраструктура автотранспортных предприятий;
- Типаж и эксплуатация технологического оборудования;
- Техническая эксплуатация технических средств АПК;
- Эксплуатация МТП;
- Организация и планирование производства;
- Эксплуатационные материалы;
- Защита ВКР.

#### **4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>		
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	39	-
— лекции	36	-
	18	

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— практические	18	—
— лабораторные	—	
— внеаудиторная	3	
— зачет		—
— экзамен	3	
— защита курсовых проектов		
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	36	—
— курсовой проект		—
— прочие виды самостоятельной работы	36	—
<b>Итого по дисциплине</b>	72	

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.  
Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Самосто- тельная работа
1	<b>Введение.</b> Надежность автомобиля как сложной механической системы. Общие представления о сложной механической системе. Надежность и эффективность механических систем. Процессы и закономерности изменения технического состояния автомобиля в эксплуатации Состояния и события механической системы.	ОПК-5 ПК-11 ПСК-3.18	6	2	2	4
2	<b>Качество и надежность механических систем.</b> Понятие качества свойства надежности. Показатели оценки надежности.	ОПК-5 ПК-11 ПСК-3.18	6	2	2	4
3	<b>Факторы и процессы, влияющие на надежность механических систем.</b> Факторы и процессы влияния. Изнашивание. Влияние скорости процессов на надежность механических систем.	ОПК-5 ПК-11 ПСК-3.18	6	2		4
4	<b>Анализ отказов технических</b> систем. Классификация отказов. Характеристика потока отказов.	ОПК-5 ПК-11 ПСК-3.18	6	2	2	4
5	<b>Безотказность.</b> Свойства и показатели	ОПК-5	6	2		4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Самосто- тельная работа
	<b>оценки.</b> Вероятность безотказной работы. Наработка на отказ, до отказа, интенсивность и параметр потока отказов. Законы распределения времени между отказами.	ПК-11 ПСК- 3.18				
6	<b>Долговечность. Свойства и показатели оценки.</b> Понятие физической и моральной долговечности. Технико-экономическая долговечность. Определение оптимального срока службы машин и оборудования. Количественные показатели долговечности. Выбор показателей долговечности средств технологического оснащения и их элементов	ОПК-5 ПК-11 ПСК- 3.18	6	2	2	4
7	<b>Ремонтопригодность. Свойства и показатели оценки.</b> Понятие и свойства ремонтопригодности. Характеристики свойств ремонтопригодности. Частные показатели оценки ремонтопригодности.	ОПК-5 ПК-11 ПСК- 3.18	6	2		4
8	<b>Методы исследования и комплексные оценки надежности.</b> Требования к информации о надежности. Методы исследования и оценки надежности. Комплексные показатели надежности.	ОПК-5 ПК-11 ПСК- 3.18	6	2	2	4
9	<b>Методы повышения надежности механических систем.</b> Избыточность как основной метод повышения надежности систем. Понятие о резервировании. Методы резервирования элементов и систем. Использование алгебры логики для моделирования систем с резервированием.	ОПК-5 ПК-11 ПСК- 3.18	6	2	2	4
Итого				18	18	36

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Юдин М.И. Теория вероятностей в прогнозировании параметров технического состояния и показателей надежности машин: учебное пособие / М.И. Юдин, И.В. Каравес, Ю.Д. Янчин, Е.А. Шапиро. -Краснодар: КГАУ, 2015. – 62 с.

2. Шапиро Е.А. Оценка надежности капитально отремонтированных машин и агрегатов: учебное пособие / Шапиро Е.А. - Краснодар: КГАУ, 2015. – 43 с.

### 6.2 Учебная литература для самостоятельной работы

1. Чеботарев М.И. Методические указания к выполнению контрольной работы №1 «Выбор рационального способа восстановления изношенной поверхности детали» по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / М.И. Чеботарев, Е.А. Шапиро, Ю.Д. Янчин. – Краснодар: КГАУ, 2011. – 44 с.

2. Черноиванов А.Г. Рекомендации по организации технологических комплексов уборки зерновых в хозяйствах АПК Краснодарского края: учебное пособие / А.Г. Черноиванов, М.И. Чеботарев, Н.А. Черный и др. – Краснодар: КГАУ, 2016. – 52 с.

3. Чеботарёв М. И. Выбор рационального способа восстановления изношенной поверхности детали: учеб.-метод. пособие / М. И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров, И. Г. Савин. – 2–е изд., исправ. и доп. – Краснодар: КГАУ, 2015. – 33 с.

4. Савин И. Г. Технология ремонта машин: учебное пособие / И. Г. Савин, М. И. Чеботарёв, Ю. Д. Янчин; под ред. И. Г. Савина. – Краснодар: КГАУ, 2015. – 499 с.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП
<b>Шифр и наименование компетенции</b>	
ОПК-5 – способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	
Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Учебные мастерские)
6	Надежность механических систем
7,6	Эксплуатация технических средств АПК
7	Ремонт и утилизация технических средств АПК
7	Проектирование технических средств АПК
9	Основы научных исследований
9	Испытания технических средств
10	Преддипломная практика
10	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
ПК-11 – способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования	
2	Химия
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Учебные мастерские)
4	Гидравлика
4	Термодинамика и теплопередача
5	Гидропневмопривод
6	Надежность механических систем
6	Перевозка опасных грузов
6	Тракторы и автомобили
6,7	Эксплуатация технических средств АПК
7	Ремонт и утилизация технических средств АПК

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП
8	Компьютерная диагностика автомобилей
8	Компьютерная диагностика автотракторных двигателей
9	Организация и планирование производства
9	Эксплуатационные материалы
10	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
10	Преддипломная практика
ПСК-3.18 – способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК	
2	Организация автомобильных перевозок и безопасность движения
3	Автоматика технических средств АПК
3	Материаловедение
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Технология конструкционных материалов
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта
4	Технологическая практика
5	Детали машин и основы конструирования
5	Теория механизмов и машин
5,6	Конструкции технических средств АПК
6	Технология производства технических средств АПК
6	Надежность механических систем
6	3-Д конструирование
6	Основы производственной эксплуатации технических средств АПК
6	Основы производственной эксплуатации автомобилей
6,7	Эксплуатация технических средств АПК
7	Ремонт технических средств АПК
7	Конструкция и основы расчета энергетических установок
7	Логистика на транспорте
7	Перевозка грузов с-х назначения
7	Теория уборочных машин
7,8	Производственные практики
8	Интеллектуальные технические средства АПК
8	Вычислительная техника в сети АПК
8	Прикладное программирование
8	Организация ремонтно-обслуживающего производства
8	Проектирование ремонтных предприятий
8	ПТИ автотранспортных предприятий
8	Типаж и эксплуатация технологического оборудования
8	Техническая эксплуатация технических средств АПК
8	Эксплуатация МТП
8	Защита ВКР

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

ОПК-5 – способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сущность и содержание междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономические рациональные границы применения основных методов организационно-экономического моделирования</li> <li>– Методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей</li> <li>– Современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций</li> <li>– Основные статистические методы анализа эмпирических экономических данных</li> <li>– Основные понятия, методы и процедуры теории принятия решений и моделирования</li> <li>– Модели, методы и результаты выборочных исследований, теории измерений, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок</li> <li>– Подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия реше-</li> </ul>	<p>Не владеет научной методикой, не способенставить задачи, а тем более их решать</p>	<p>Слабое представление о пройденном материале, не способен обосновать цель и задачу, не может руководить научной работой</p>	<p>Имеет полное представление о пройденном материале, но пока еще не готов к самостоятельной работе</p>	<p>Имеет все необходимые знания для успешного проведения НИР</p>	<p>Тесты, вопросы по теме</p>

<p>ний и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методы классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решений в условиях неопределенности и риска</p> <p>– Методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования инновационных видов продукции и процессов</p> <p>– Функциональность основных классов отечественных и зарубежных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом промышленной продукции</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– Выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем</p> <p>– Осуществлять постановку задач</p>					
---	--	--	--	--	--

<p>для моделирования управленческих и производственных процессов в организации наукоемкой сферы; планировать, организовывать и контролировать коммуникации между профессиональными коллективами разработчиков, исследователей или проектными группами; строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводить анализ управленческой ситуации, строить соответствующую ей организационно-экономическую модель для решения конкретных задач управления организацией, изучать ее свойства и характеристики, разрабатывать на ее основе адекватные управленческие решения, используя основные методы статистического анализа данных</li> <li>– Воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--

<p>исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях</p> <p>– Выявлять и оценивать тенденции технологического развития в наукоемких сферах на основе анализа, обобщения и систематизацией передового опыта в сфере инновации по материалам ведущих научных журналов и изданий с использованием электронных библиотек и интернет-ресурсов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– Подготовкой предложений для разработки стратегии развития организации, обоснования стратегических решений по совершенствованию процессов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции</p> <p>– Руководством научной разработкой перспективных направлений совершенствования методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции</p> <p>– Участие в формировании и обосновании целей и задач исследований и проектных разработок, изыска-</p>					
---	--	--	--	--	--

<p>тельских работ, определении значения и необходимости их проведения, путей и методов их решений</p> <p>– Организация работы исследовательских коллективов по изучению проблем повышения эффективности процессов пост-продажного обслуживания и сервиса в наукоемких отраслях промышленности</p> <p>– Рассмотрение и дача отзывов и заключений на инновационные предложения в области организации интегрированной логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции</p> <p>– Координация деятельности подчиненных структурных подразделений, обеспечение использования в их деятельности достижений отечественной и зарубежной науки и техники, патентных и научно-информационных материалов, вычислительной и организационной техники и прогрессивных методов выполнения работ</p> <p>– Способствование развитию творческой инициативы работников, руководство работой по рассмотрению и</p>				
--	--	--	--	--

<p>внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p> <p>– Организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов постпродажного обслуживания и сервиса</p> <p>– Участие в подборе, аттестации и оценке научной деятельности работников организации, повышении их квалификации, рассмотрение предложений по их премированию с учетом личного вклада в общие результаты работы</p>					
--	--	--	--	--	--

**ПК-11 способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования**

<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методика бизнес-планирования;</li> <li>- методика проведения функционально-стоимостного анализа.</li> </ul>	<p>не знает основной части материала учебной программы, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий</p>	<p>знает основной материал учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по спе-</p>	<p>обнаружил полное знание материала учебной программы, успешно выполнил предусмотренные учебной программой задания, усвоил материал основ-</p>	<p>обладает всесторонними систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выпол-</p>	<p>Групповая дискуссия, Тесты Экзамен</p>
---	---	--	---	--	---

<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить переговоры;</li> <li>- разрабатывать бизнес-план испытаний и исследований АТС и их компонентов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- долгосрочное планирование ресурсов на испытания и исследования АТС и их компонентов в организации;</li> <li>- координация деятельности подразделений, задействованных в испытаниях и исследованиях АТС и их компонентов, внутри организации;</li> <li>- координация деятельности с внешними организациями по вопросам проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов.</li> </ul>	<p>даний, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическую часть</p>	<p>циальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой</p>	<p>ной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>нять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную дополнительную литературу, рекомендованную учебной программой.</p>	
---	--	---	--	---	--

ПСК-3.18 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК

<p><b>Знать:</b></p> <p>5. Необходимые знания по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководства процессами постпроизводственного обслуживания и сервиса";</p> <p>6. Требования к эксплуатационной документации, изложенные в международных и государственных стандартах, ка-</p>	<p>не знает основной части материала учебной программы, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическую часть</p>	<p>знает основной материал учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой</p>	<p>обнаружил полное знание материала учебной программы, успешно выполнил предусмотренные учебной программой задания, усвоил материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>обладает всесторонними систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную дополнительную литературу, рекомендованную учебной программой.</p>	<p>Групповая дискуссия, Тесты Экзамен</p>
--	---	---	---	---	---

<p>сающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации;</p> <p>7. Принципы построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;</p> <p>8. Типовые варианты построения системной архитектуры и технологии баз данных отраслевых информационных систем, схемы организации информационной службы научно-исследовательской организации;</p> <p>Функциональность современных отраслевых информационных систем управления жизненным циклом научно-исследовательской продукции, управления производством и управления организацией.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>3. Необходимые умения по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и вы-</p>					
---	--	--	--	--	--

<p>полнение руководства процессами постпроизводственного обслуживания и сервиса";</p> <p>4. Использовать инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;</p> <p>Решать задачи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств</p> <p><b>Владеть, трудовые действия</b></p> <p>6. Руководство деятельностью по созданию интерактивной электронной эксплуатационной документации, обеспечивающей интеграцию различных видов эксплуатационной и ремонтной документации в общую базу данных эксплуатационной документации, в том числе электронных каталогов, электронных перечней, руководств по эксплуатации и ремонту, инструкций по пуску, наладке научно-исследовательских промышленных изделий;</p> <p>7. Обеспечение персонала</p>					
--	--	--	--	--	--

<p>интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и поиска неисправностей, о подготовке и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей;</p> <p>8. Оценка потребностей в интерактивных электронных технических руководствах различных видов и назначения, обеспечение доведения этой потребности до разработчиков;</p> <p>9. Кон-троль предоставления и использования интерактивных электронных технических руководств при поставке изделия потребителю и при организации эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия, принятие организационных и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектности состава интерак-</p>					
--	--	--	--	--	--

<p>тивных электронных технических руководств;</p> <p>10. Организация мероприятий по переводу в электронный вид конструкторской, нормативно-справочной и эксплуатационной документации организации;</p> <p>Разработка нормативных документов, регламентирующих вопросы безопасности информации и эксплуатации средств усиленной квалифицированной электронной подписи, назначение владельцев средств усиленной квалифицированной электронной подписи и должностных лиц, ответственных за обеспечение безопасности информации и эксплуатации этих средств.</p>					
--	--	--	--	--	--

### **7.3 Типовые контрольные задания и методические материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Тесты**

##### **Задание 1.**

I: КТ=1

S: Надежность изделий является комплексным свойством, которое включает показатели:

- + : сохраняемости
- : работоспособности
- : технологичности
- : износостойкости

**Задание 2.**

I: КТ=1

S: Случайная величина, ордината которой делит площадь под дифференциальной кривой на две равные части, называется

- +: медианой
- : модой
- : дисперсией
- : эксцессом
- : асимметрией

**Задание 3.**

I: КТ=1

S: Функция распределения случайной величины (интегральный закон распределения)

- +: не имеет размерности
- : имеет размерность
- : может иметь или не иметь размерности
- : имеет размерность случайной величины

**Задание 4.**

I: КТ=2

S: Плотность распределения случайной величины (дифференциальный закон распределения)

- +: может иметь или не иметь размерности
- : имеет размерность  $\text{г}/\text{см}^3$
- : обязательно имеет размерность
- : не имеет размерности

**Задание 5.**

I: КТ=1

S: Предельное состояние шейки коленчатого вала двигателя оценивается по критерию

- +: техническому
- : технологическому
- : экономическому
- : экологическому
- : соображений безопасности

**Задание 6.**

I: КТ=1

S: Прогнозируемыми отказами являются отказы

- +: ресурсные
- : приработочные
- : эксплуатационные
- : внезапные

**Задание 7.**

I: КТ=1

S: Самым ресурсосберегающим методом восстановления посадки соединения является

- +: регулировка соединения
- : метод стандартных ремонтных размеров
- : метод свободных ремонтных размеров
- : постановка дополнительной детали

### Задание 8.

I: КТ=2

- S: Остаточный ресурс детали определить невозможно без знания
- +: скорости изнашивания
  - : массы детали
  - : гамма-процентного ресурса детали
  - : наработки машины (на которой деталь установлена) на отказ

### Задание 9.

I: КТ=1

- S: Суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах, называется

- +: гамма-процентным ресурсом
- : предельной наработкой
- : гарантийной наработкой
- : измеренной наработкой

### Задание 10.

I: КТ=2

- S: Вероятность, гарантирующая попадание случайной величины в пределы доверительного интервала, называется

- +: доверительной вероятностью
- : гарантированной вероятностью
- : исполненной вероятностью
- : надежной вероятностью

### Задание 11.

I: КТ=1

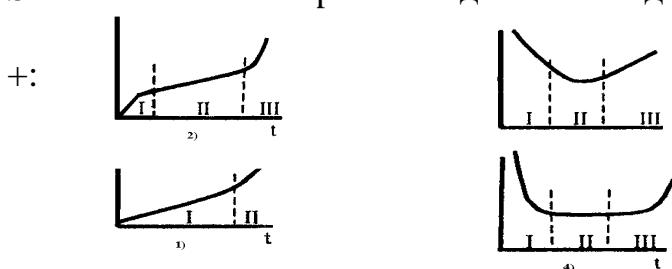
- S: Свойство объекта сохранять работоспособность в течение некоторого времени без вынужденных перерывов называют

- +: безотказностью
- : долговечностью
- : сохраняемостью
- : ремонтопригодностью
- : работоспособностью

### Задание 12.

I: КТ=1

- S: Типовой характер износа деталей соединений имеет вид



**Задание 13.**

I: КТ=1

S: Календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или после капитального ремонта до наступления предельного состояния называется

- +: сроком службы объекта
- : отработанным ресурсом
- : назначенным ресурсом
- : назначенным сроком службы

**Задание 14.**

I: КТ=1

S: Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо, называется

- +: предельным
- : недопустимым
- : избыточным
- : просроченным

**Задание 15.**

I: КТ=1

S: Суммарная наработка машины от начала эксплуатации или ее капитального ремонта до наступления предельного состояния называется

- +: техническим ресурсом
- : назначенным ресурсом
- : послеремонтным ресурсом
- : межремонтным ресурсом

**Задание 16.**

I: КТ=1

S: Свойство объекта сохранять работоспособность до предельного состояния с перерывами на техническое обслуживание и ремонт называется

- +: долговечностью
- : безотказностью
- : сохраняемостью
- : работоспособностью

**Задание 17.**

I: КТ=1

S: Свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки, называется

- +: надежностью
- : долговечностью
- : безотказностью
- : ремонтопригодностью

**Задание 18.**

I: КТ=1

S: Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устраниению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонта, называется

+: ремонтопригодностью

-: надежностью

-: долговечностью

-: безотказностью

### **Задание 19.**

I: КТ=1

S: Свойство объекта сохранять показатели надежности после срока хранения или транспортирования называется

+: сохраняемостью

-: надежностью

-: безотказностью

-: долговечностью

### **Задание 20.**

I: КТ=1

S: Событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта, называется

+: отказом

-: неисправностью

-: остановкой

-: нарушением параметра технического состояния

## **Темы рефератов**

1. Показатели надежности механических систем и оценка их качества
2. Физические основы надежности автомобилей
3. Математические основы надежности механических систем
4. Применение корреляционного анализа к зависимостям надежности
5. Оценка на ЭВМ надежности последовательной системы
6. Ускоренные испытания на надежность
7. Надежность роликовых обгонных муфт
8. Технологические методы повышения надежности
9. Обеспечение надежности при эксплуатации
10. Повышение надежности техники при ремонте

## **Темы докладов**

1. Управление качеством и надежностью машин
2. Метод статистического моделирования при оценке надежности
3. Мероприятия по повышению надежности
4. Стендовые и полигонные испытания машин на надежность
5. Эксплуатационные испытания машин на надежность
6. Испытания на надежность машин и их элементов

7. Надежность подшипников качения
8. Надежность механических систем с резервированием
9. Методы восстановления утраченной работоспособности машин
10. Применение оптимальных ремонтных воздействий как фактор повышения надежности механических систем

### **Темы научных дискуссий (круглых столов)**

1. Комплексные показатели надежности механических систем
2. Методы повышения надежности механических систем

### **Вопросы к экзамену**

- 1 Цель, задачи и функции дисциплины «Надежность механических систем».
- 2 Объект и предмет дисциплины.
- 3 Методы дисциплины.
- 4 Система курса дисциплины «Надежность механических систем»
- 5 Качество продукции и надежность как его составная часть.
- 6 Факторы, определяющие уровень надежности машин.
- 7 Основные направления развития теории надежности. Основные термины и определения теории надежности.
- 8 Надежность машин.
- 9 Работоспособное и неработоспособное состояние.
- 10 Предельное состояние.
- 11 Понятие отказа.
- 12 Ремонтируемые и неремонтируемые объекты.
- 13 Технический ресурс.
- 14 Восстанавливаемый и невосстанавливаемый объекты.
- 15 Вероятность и случайные события.
- 16 Определение вероятностей сложных событий.
- 17 Умножение вероятностей.
- 18 Распределение случайных величин.
- 19 Плотность распределения случайной величины.
- 20 Числовые характеристики случайной величины.
- 21 Статистическая функция распределения.
- 22 Свойство безотказности.
- 23 Долговечность.
- 24 Ремонтопригодность.
- 25 Сохраняемость.
- 26 Комплексные свойства надежности.
- 27 Классификация отказов.
- 28 Показатели безотказности.
- 29 Показатели долговечности.
- 30 Показатели ремонтопригодности.
- 31 Показатели сохраняемости.
- 32 Комплексные показатели надежности.

- 33 Определение нормативных показателей надежности.
- 34 Понятие о наработке (часы, километры, нормо-километры).
- 35 Расчет параметров надежности объектов при независимых отказах элементов.
- 36 Оценка надежности невосстанавливаемых изделий при зависимых отказах.
- 37 Оценка показателей надежности восстанавливаемых изделий.
- 38 Основные виды и планы испытаний.
- 39 План наблюдений (испытаний) NUN.
- 40 План наблюдений (испытаний) NUT.
- 41 План наблюдений (испытаний) NUr.
- 42 План наблюдений (испытаний) NRT.
- 43 План наблюдений (испытаний) NRR.
- 44 Ускоренные испытания.
- 45 Метод последовательных испытаний.
- 46 Определение количества наблюдаемых машин и их элементов при оценке показателей надежности в эксплуатации.
- 47 Биноминальное распределение.
- 48 Нормальное распределение.
- 49 Экспоненциальное распределение.
- 50 Распределение Вейбулла.
- 51 Методы оценки показателей надежности по опытным данным.
- 52 Статистическая оценка основных показателей надежности.
- 53 Оценка показателей надежности методом максимума правдоподобия.
- 54 Определение вида законов распределения и их параметров.
- 55 Метод моментов.
- 56 Метод разделяющих разбиений.
- 57 Графические методы определения закона распределения и их параметров.
- 58 Выравнивание эмпирического распределения.
- 59 Сравнение эмпирических и теоретических функций распределения частот по критериям согласия.
- 60 Доверительная граница рассеяния и относительная ошибка.
- 61 Надежность сложных объектов.
- 62 Показатели надежности основных узлов, агрегатов, систем и всего автомобиля в целом.
- 63 Характеристики надежности гаражного оборудования.
- 64 Персонал и эффективность технической эксплуатации автомобилей.
- 65 Модели управления надежностью автомобилей.
- 66 Карта надежности автомобиля в целом.
- 67 Карта надежности кузова автомобиля.
- 68 Карта надежности двигателя автомобиля.
- 69 Карта надежности электрооборудования автомобиля.
- 70 Карта надежности коробки передач автомобиля.
- 71 Карта надежности переднего и заднего мостов.
- 72 Карта надежности рулевого механизма.
- 73 Международные стандарты качества ИСО серии 9001-2001.

74Международные организации по стандартизации продукции.

75Формы и методы организации работы по стандартизации продукции.

76Структура и состав стандартов ИСО по административному управлению качеством и обеспечения качества.

77Качество продукции и методы ее оценки.

78Понятие качества продукции.

79Конструктивные методы повышения надежности.

80Статистические методы оценки качества.

81Основные принципы классификации признаков качества продукции.

82Классификация промышленной продукции.

83Общая классификация показателей качества продукции.

84Классификация качества продукции по видам.

85Технико-экономическая классификация показателей качества.

86Особенности выбора номенклатуры показателей качества.

87Характеристика показателей качества продукции.

88Технологические методы повышения надежности автомобилей.

89Обеспечение надежности автомобилей при эксплуатации.

90Повышение надежности автомобилей при ремонте.

## **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**7.4.1 Методические материалы по процедуре оценивания тестовых заданий и расчетно-графических работ, а также критерии выставления оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».**

Результаты сдачи тестовых заданий и расчетно-графических работ оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «не зачтено».

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 51% тестовых заданий;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

**7.4.2 Методические материалы по процедуре оценивания рефератов, а также критерии выставления оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».**

Критерии выставления оценок при проверке рефератов:

- «неудовлетворительно» - 10 баллов;

- «удовлетворительно» - 20 баллов;

- «хорошо» - 30 баллов;

- «отлично» -50 баллов.

Таблица 7.1 - Оценочный лист для рефератов, участия в деловой игре, научной дискуссии

№	Критерии	Максимальное кол-во баллов
1.	Соблюдение структуры выступления	
1.1	Обоснование актуальности темы	2
1.2	Изложение поставленных целей и задач	2
1.3	Краткий обзор изученных источников и использованной литературы	2
1.4	Изложение содержания основной части	2
1.5	Сообщение об итогах выполненной работы и полученных выводах	2
1.6	Оригинальность творческого замысла (подход к теме)	5
2.	Качество защиты реферата	
2.1	Уровень информированности учащегося по теме	2
2.2	Свобода владения материалом, гибкость мышления	2
2.3	Научность, раскрытие теоретических аспектов	2
2.4	Наличие исследовательского компонента в работе	2
3.	Оформление работы	
3.1	Использование наглядного иллюстративного материала	3
3.2	Использование информационно-компьютерных технологий	3
4.	Соблюдение регламента (индивидуальная и парная работа-10-15 мин.; групповое выступление 20-25 мин.)	2
5.	Умение завоевывать внимание аудитории и поддерживать его на протяжении всего выступления	5
6.	Владение навыками ораторского мастерства	5
7.	Ответы на вопросы после выступления (правильность, краткость, аргументированность)	5

7.4.3 При проведении экзамена по дисциплине «Надежность механических систем» необходимо руководствоваться локальным нормативным актом университета: «Положением системы менеджмента качества КубГАУ».

При этом, полученные студентами знания, умения, навыки оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» следующим образом:

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении

и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Бузин Ю.М. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю.М. Бузин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 69 с. — 978-5-89040-495-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30843.html>

2. Леонова О.В. Надёжность механических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Леонова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 176 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46483.html>

3. Абиев Р.Ш. Надежность механического оборудования и комплексов [Электронный ресурс] : учебник / Р.Ш. Абиев, В.Г. Струков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 224 с. — 978-5-903090-78-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35791.html>

## **Дополнительная учебная литература**

1. Леонова О.В. Надёжность механических систем [Электронный ресурс] : методические рекомендации / О.В. Леонова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 60 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46482.html>
2. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Шашурин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 60 с. — 978-5-7038-3315-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31462.html>
3. Войнов К.Н. Триботехника и надёжность механических систем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К.Н. Войнов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65322.html>
4. Надежность машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Черкасов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 272 с. — 978-5-7264-1184-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60823.html>
5. Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Александровская, И.З. Аронов, В.И. Круглов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2008. — 376 с. — 978-5-98704-115-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9055.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС (электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ)

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров библиотеки	19.09.2017 - 1308.2018	ФГБУ «Российская государственная библиотека»

			(9 лицензий)	(Со дня первого входа в ЭБС)	дог. Дог. №095/04/0155
2	Znaniум.com	Универсальная	Интернет доступ	16.07.2018 16.07.2019	Договор № 3135 эбс
3	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	12.01.18- 12.01.19	ООО «Изд-во Лань» Контракт №108
4	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.11.2017- 12.05.2018  18.05.18 – 18.12.18	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Контракт №3364/17  Контракт №4042/18
5	Scopus	Универсальная	Доступ с ПК университета .	10.05.2018 31.12.2018	Договор SCOPUS/612 от 10.05.2018
6	Web of Science	Универсальная	Доступ с ПК университета .	02.04.2018 31.12.2018	Договор WoS/612 от 02.04.2018
7	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета	01.01.2018 31.12.2018	Договор № 8068; от 15.01.2018

8	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ)	Универсальная	Интернет доступ		–
9	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
10	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		

- рекомендуемые интернет сайты

MS Office Standart 2013 Корпоративный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г

MS Windows XP, 7 pro Корпоративный ключ №187 от 24.08.2011

60э-201612 от 26.12.2016 (Предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком»)

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1.Юдин М.И. Теория вероятностей в прогнозировании параметров технического состояния и показателей надежности машин: учебное пособие / М.И. Юдин, И.В. Каравеев, Ю.Д. Янчин, Е.А. Шапиро. -Краснодар: КГАУ, 2015. – 62 с.

2.Шапиро Е.А. Оценка надежности капитально отремонтированных машин и агрегатов: учебное пособие / Шапиро Е.А. - Краснодар: КГАУ, 2015. – 43 с.

3.Чеботарев М.И. Методические указания к выполнению контрольной работы №1 «Выбор рационального способа восстановления изношенной поверхности детали» по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / М.И. Чеботарев, Е.А. Шапиро, Ю.Д. Янчин. – Краснодар: КГАУ, 2011. – 44 с.

## **11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **Программное обеспечение**

AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012	Корпоративный ключ	
MS Office Standart 2010	Корпоративный ключ	5/2012 от 12.03.2012
MS Office Standart 2013	Корпоративный ключ	17к-201403 от 25 марта 2014г.
Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Project Professional 2016, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Visio 2007-2016, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Access 2010-2016, по программе Microsoft Imagine Premium	Персональный ключ	б/н от 22.06.17
MS Windows XP, 7 pro	Корпоративный ключ	№187 от 24.08.2011
Dr. Web	Серийный номер	б/н от 28.06.17
eAuthor CBT 3.3		ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15
Project Expert	Рег. Номер 21813N	
Консультант+	Сетевая лицензия	№8068 от 15.01.2018
Photoshop CS6	Персональный ключ	№954 от 18.01.2013
Гарант	Сетевая лицензия	311/15 от 12.01.2015
Ваш Финансовый аналитик 2	Сетевая лицензия	6214/21368 от 12.01.2015
Автоматизированная система комплексного финансово-экономического и управлеченческого анализа хозяйственной деятельности предприятия	Online (доступ через интернет)	б/н от 01.03.2016
ABBYY FineReader 14	Сетевая лицензия	208 от 27.07.17
13к-201711 от 18.12.2017 (Предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком»)		

### **Справочные системы**

[Справочная система "Образование"](http://1obraz.ru/about/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1obraz.ru/about/>

[Справочная система "Охрана труда"](http://1otruda.ru/about/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1otruda.ru/about/>

Информационно-справочная система «Механик-Инфо» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.autoshtamp.ru/mi/general\\_mi.php](http://www.autoshtamp.ru/mi/general_mi.php)

### **Авторские программные продукты, базы данных**

- Тарасенко Б.Ф. Шапиро Е.А. «Устройство повышения долговечности узлов трения в двигателях внутреннего сгорания и в редукторах (варианты)», Патент РФ №2538191, МПК F01M, 9/02, патентообладатель ФГБОУ ВПО КубГАУ; опубл. 10.01.2015, Бюл. №1.

- Тарасенко Б.Ф. Шапиро Е.А. «Головка для расточки корпусных отверстий, предназначенная для крепления в шпинделе вертикально-сверлильного станка». Патент РФ №2553758, МПК B23B, 29/034, патентообладатель ФГБОУ ВПО КубГАУ; опубл. 20.06.2015, Бюл. №17.

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

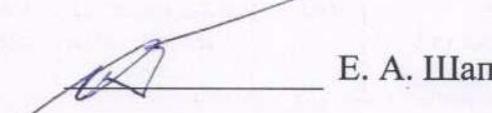
Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
№101. Лаборатория исследования износов деталей машин	Профилограф-профилометр М-201 Горелка Евро-Джет XS-8. Горелка Могул-У9. Переносная полуавтоматическая установка для восстановления деталей в среде защитного газа СО <sub>2</sub> «Профессионал 2» Установка УПС-301 для восстановления деталей плазменной наплавкой Установка УД 209 для восстановления деталей в среде СО <sub>2</sub> и под слоем флюса Электрошкаф сушильный.	
№102. Лаборатория восстановления деталей машин электродуговыми механизированными способами наплавки	Станок токарно-винторезный 1К-625. Установка электроискрового упрочнения УПР-3М. Установка для восстановления деталей в среде углекислого газа и под слоем флюса УД-209. Установка для восстановления деталей плазменной наплавкой УД-417. Установка электроимпульсного наращивания деталей УРП-3М.. Источник тока ВДУ-506. Тематические мехплакатницы Установка гидрофицированная для выпол-	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	нения слесарных работ. (ГОСНИТИ). Станок настольный сверлильный	
№107. Лаборатория ремонта двигателей	Стенд для разборки и сборки двигателя ОПР – 989. Машина балансировочная БМ-4У. Дефектоскоп ДМП-2. Дефектоскоп ЭМИД-8. Машина испытания пружин МНИ-100. Станок для притирки клапанов М-3. Станок для шлифовки клапанов СШК-3 Станок для расточки головок шатунов УРБ - ВП. Станок для восстановления постелей коренных подшипников блока цилиндров ОПР-4811МВ.	
№109. Лаборатория ремонта агрегатов тракторных и комбайновых гидросистем	Станок алмазно-расточный 2Е78. Станок хонинговальный 3Б833. Стенды для испытания гидросистем КИ-4200 и КИ-4815. Стенд для испытания маслонасосов и фильтров системы смазки КИ-5278. Пресс гидравлический Р-324. Пресс механический. Прибор испытания плунжерных пар. Прибор испытания форсунок. Станок токарный настольный ТВ-16.. Станок расточной 2Е-787. Станок хонинговальный 3Г-833. Станок заточный МЗ.	
№215. Лаборатория автоматики	Машина трения МИ-1 Машина трения СМЦ-2	
№216. Лаборатория диагностики и ремонта систем электрооборудования автомобилей	Стенд для испытания электрооборудования Э-211 Стенд проверки и испытания электрооборудования модель 121131. Прибор для проверки автотракторных якорей генератора модель 533. Выпрямитель для зарядки аккумуляторных батарей. Шкаф сушильный ВШ-0,035. Шкаф сушильный лабораторный СУ-32. Печь муфельная. Мельница для измельчения капрона МРП-1. Стенд для литья капрона. Стенд для напыления деталей капроном. Весы НЦ-200	
Помещения для самостоятельной работы		
№225. Лаборатория программирования инженерных задач	Компьютер Р3-2.3/800, системный блок – Медиа (3 шт.), принтер Lasekjet 1100, сканер Skanjet – 5300С, монитор DEPO, ксерокс Canon 6317	
Помещения для хранения лабораторного оборудования		
№214. Складское помещение для хранения лабора-	Ванна гальваническая ОГ -1349 А. Лабораторное оборудование (250 шт.)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
торного оборудования		

Рабочая программа дисциплины «Надежность механических систем» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1022.

Автор:  
к.т.н., доцент

  
Е. А. Шапиро

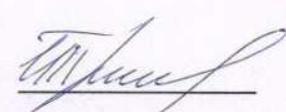
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Ремонта машин и материаловедения» от 21.05.2018 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой,  
д-р техн. наук, профессор

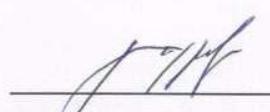
  
Чеботарев М. И.

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации 24.05.2018 г., протокол №9

Председатель  
методической комиссии, доцент

  
И.Е. Припоров

Руководитель  
основной профессиональной образовательной программы, профессор

  
В.С. Курасов