

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**НАДЕЖНОСТЬ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ**

**Б1.В.12**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Машины и оборудование лесного комплекса (прикладной бакалавриат)**

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Грактические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	8
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>10</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ .....	11
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>26</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>32</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>33</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектно-конструкторской и производственно-технологической видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Подготовка обучающегося к решению профессиональных задач в области контроля качества изделий и объектов машин и оборудования лесной отрасли, проведения анализа причин нарушений технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению.

## Задачи дисциплины

Дать знания по методам контроля качества, автомобилей и тракторов, изделий и объектов лесного комплекса, проведению анализа причин нарушений технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- процесс потери машиной работоспособности;</li><li>- сущность процесса диагностирования машин и оборудования;</li><li>- методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- проводить анализ причин нарушений технологических процессов;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;</li><li>- навыками анализа причин нарушений технологических процессов.</li></ul>
ПК-16	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- сущность испытаний машин и оборудования на надежность;</li><li>- методы стандартных испытаний машин и оборудования;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методикой проведения испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий.</li></ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Надежность машин и оборудования относится к вариативной части обязательных дисциплин.

Дисциплина Надежность машин и оборудования базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: техническая механика, материаловедение, механика жидкости и газа, теория и конструкция машин и оборудования лесного комплекса, техническая эксплуатация лесных машин.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Надежность машин и оборудования представляет основу для изучения дисциплин: проектирование самоходных лесных машин, технология ремонта лесных машин, гидрооборудование лесных машин.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Очная</b>	3,4	6,7	216	87	35	18	34	93	-	Зачет, экзамен
<b>Заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Заочная (ускоренное обучение)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Очно-заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			6	7
1	2	3	4	5
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	87	19	36	51
Лекции (Лк)	35	8	18	17
Лабораторные работы (ЛР)	18	4	18	-
Практические занятия (ПЗ)	34	7	-	34
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся</b>	93	-	72	21

<b>(СР)</b>				
Подготовка к лабораторным работам	36	-	36	-
Подготовка к практическим занятиям	17	-	-	17
Подготовка к экзамену в течение семестра	4	-	-	4
Подготовка к зачету	36	-	36	-
<b>III. Промежуточная аттестация</b> экзамен зачет	36	-	-	36
	+	-	+	-
Общая трудоемкость дисциплины ..... час. зач. ед.	216	-	108	108
	6	-	3	3

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b>	<b>Основные понятия и определения теории надежности</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	-	-	<b>12</b>
1.1.	Основные понятия и определения теории надежности	18	6	-		12
<b>2.</b>	<b>Процесс потери машиной работоспособности</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	-	<b>60</b>
2.1.	Физика отказов	10	4	6	-	20
2.2.	Надежность элементов	10	2	8	-	20
2.3.	Надежность систем	8	4	4	-	16
2.4.	Надежность системы «человек-машина-среда»	2	2	-	-	4
<b>3.</b>	<b>Диагностирование машин и оборудования</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	-	<b>10</b>	<b>8</b>
3.1.	Диагностирование машин и оборудования	25	7	-	10	8
<b>4.</b>	<b>Испытания машин и оборудования</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	-	<b>20</b>	<b>9</b>
4.1	Эксплуатационные испытания на надежность	10	2	-	6	2
4.2	Стендовые испытания на надежность	11	2	-	6	3
4.3	Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин и оборудования	14	2	-	8	4
<b>5.</b>	<b>Методы обеспечения надежности машин и</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>4</b>

	<b>оборудования</b>					
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>93</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздел а и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной , активной, инновационной формах, (час.)</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1.</b>	Основные понятия и определения теории надежности	Обобщенные объекты исследования надежности. Основные понятия и определения. Показатели надежности. Особенности машин и оборудования лесного комплекса с позиций определения надежности.	Компьютерные презентации (4)
<b>2.</b>	Процесс потери машиной работоспособности	Причины потери машиной работоспособности. Взаимовлияние динамических и износных процессов. Показатели технического состояния машин и оборудования лесного комплекса.	Компьютерные презентации, разбор конкретных ситуаций (2)
2.1.	Физика отказов	Процессы старения, классификация и характеристика. Классификация и характеристики процессов трения и изнашивания. Коррозия, классификация и общая характеристика видов коррозии. Деформация и изломы.	Компьютерные презентации (2)
2.2.	Надежность элементов	Классификация отказов. Случайные величины и их характеристики. Проверка гипотез о характере закона распределения отказов. Модели формирования отказов.	Разбор конкретных ситуаций (2)
2.3.	Надежность систем	Общая характеристика машин и оборудования как сложных систем. Расчет надежности систем. Пример расчета надежности сложной системы. Модель параметрической надежности. Модель безотказности.	-
2.4.	Надежность системы «человек-машина-среда»	Надежность оператора и надежность системы ЧМС. Пути повышения надежности оператора и системы ЧМС в целом. Обеспечение надежности деятельности оператора средствами эргодизайна.	Разбор конкретных ситуаций (2)
<b>3.</b>	Диагностирование машин и оборудования	Техническая диагностика, контроль и испытания машин и оборудования. Постановка задачи технического диагностирования. Диагностические параметры. Построение алгоритма диагностирования. Общие требования к средствам технического диагностирования.	-
<b>4.</b>	Испытания машин	Классификация испытаний. Планирование	Компьютерные

	и оборудования	испытаний. Показатели технического состояния, контролируемые в процессе испытаний.	презентации (2)
4.1.	Эксплуатационные испытания на надежность	Требования к информации об эксплуатационной надежности. Параметры и показатели, контролируемые в эксплуатационных испытаниях.	Разбор конкретных ситуаций (2)
4.2.	Стендовые испытания на надежность	Основные положения стендовых испытаний. Этапы стендовых испытаний. Режимы стендовых испытаний. Программы ускоренных стендовых испытаний.	Компьютерные презентации (2)
4.3.	Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин и оборудования	Источники внешних воздействий и реакции в машинах. Методы моделирования. Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для испытаний механизмов главного движения. Стенды для исследования надежности механизмов подачи. Стенды для испытаний на надежность лесозаготовительных и транспортных машин.	Компьютерные презентации (2)
5.	Методы обеспечения надежности машин и оборудования	Общие вопросы обеспечения надежности машин. Обеспечение надежности при разработке машин. Обеспечение надежности при изготовлении машин. Обеспечение надежности при эксплуатации и ремонте. Методы повышения износостойкости узлов трения.	Разбор конкретных ситуаций (4)

### 4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	4.	Проверка влияния основы моторного масла на износ образца на «машине трения»	4	Компьютерные презентации (0,5) Разбор конкретных ситуаций (0,5)
2	4	Исследование влияния смазочных материалов на изнашивание при трении скольжения	4	Компьютерные презентации (0,5) Разбор конкретных ситуаций (0,5)
3	4.	Исследование износостойкости покрытий	4	Разбор конкретных ситуаций (1)
4	5.	Проверка удлинения резьбового соединения микрометрическим методом	6	Компьютерные презентации (0,5) Разбор конкретных ситуаций (0,5)
<b>ИТОГО</b>			<b>18</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Расчет вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.	4	разбор конкретных ситуаций (1)
2	1.	Расчет параметров экспоненциального закона распределения	4	разбор конкретных ситуаций (0,5)
3	1.	Расчет параметров закона распределения Вейбулла-Гнеденко.	4	разбор конкретных ситуаций (0,5)
4	5.	Расчет надежности систем	6	разбор конкретных ситуаций (2)
5	5.	Расчет числа запасных агрегатов	6	разбор конкретных ситуаций (1)
6	5.	Расчет надежности конструкций лесных машин	6	разбор конкретных ситуаций (1)
7	5.	Проверка и затяжка резьбовых соединений	4	разбор конкретных ситуаций (1)
<b>ИТОГО</b>			<b>34</b>	<b>7</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено



**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ПК</i>					
		<i>9</i>	<i>16</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1. Основные понятия и определения теории надежности	18	+	+	2	9	Лк, ЛР, СР	Зачет Экзамен
2. Процесс потери машиной работоспособности	90	+	+	2	45	Лк, ЛР, СР	Зачет Экзамен
3. Диагностирование машин и оборудования	25	+	+	2	12,5	Лк, ПЗ, СР	Экзамен
4. Испытания машин и оборудования	35	+	+	2	17,5	Лк, ПЗ, СР	Экзамен
5. Методы обеспечения надежности машин и оборудования	12	+	+	2	6	Лк, ПЗ, СР	Экзамен
<b>всего часов</b>	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>90</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Шимкович Д.Г. Расчеты надежности при проектировании: учеб. Пособие. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 57 с..

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-7	Лк ПЗ ЛР	26	1
<b>Дополнительная литература</b>				
2.	Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.	Лк ПЗ ЛР	18	1
3.	Шимкович, Д. Г. Расчеты надежности при проектировании : учебное пособие для вузов / Д. Г. Шимкович. - Москва : МГУЛ, 2007. - 57 с.	ПЗ	38	1
4.	Андреев, В. Н. Надежность лесных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / В. Н. Андреев. - Ленинград : ЛТА, 1991. - 152 с.	ПЗ ЛР	43	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe? LNG = &C21COM=F&I21DBN=BOOK &P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<http://uisrussia.msu.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных и практических работ**

Освоение дисциплины предполагает усвоение теоретического материала на лекциях, выполнение лабораторных работ с целью проработки лекционного материала, применение изученного материала для выполнения заданий по самостоятельной работе, а также промежуточный контроль в виде экзамена и зачета.

Основной задачей лекции является раскрытие содержания темы, разъяснение ее значения, выделение особенностей изучения. В ходе лекции устанавливается связь с предыдущей и последующей темами, а также с другими областями знаний, определяются направления самостоятельной работы студентов.

С целью успешного освоения лекционного материала рекомендуется осуществлять его конспектирование. Механизм конспектирования лекции составляют: - восприятие смыслового сегмента речи лектора с одновременным выделением значимой информации; - выделение информации с ее параллельным свертыванием в смысловой сегмент; - перенос смыслового сегмента в знаковую форму для записи посредством выделенных опорных слов; - запись смыслового сегмента с одновременным восприятием следующей информации.

На лекциях, темы и разделы дисциплины, освящаются в связке и логической последовательности. Рекомендуется особое внимание обращать на проблемные моменты, акцентируемые преподавателем. Именно на эти моменты будет обращено внимание при проведении практических занятий и на промежуточном контроле.

В основе подготовки к лабораторным работам лежит самостоятельная работа обучающихся по заданиям, заранее выданным преподавателем, и работа с учебной и методической литературой. Лабораторные работы направлены на развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы над литературными источниками, коллективное обсуждение наиболее важных проблем изучаемого курса, решение практических задач и разбор конкретных ситуаций.

Основные цели и задачи, которые должны быть достигнуты в ходе выполнения самостоятельной работы, следующие: углубление и закрепление знаний по дисциплине; способствование развитию у обучающегося навыков работы с научной литературой, статистическими данными; развитие навыков практического применения полученных знаний; формирование у обучающегося навыков самостоятельного анализа.

Самостоятельную работу по дисциплине следует начать сразу же после занятия. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено в целом на изучение дисциплины, а также на самостоятельную работу. В целях более эффективной организации самостоятельной работы обучающимся следует ознакомиться с нормативными актами и специальной литературой, рекомендуемыми преподавателем, а также списком вопросов к зачету.

Экзамен служит формой проверки усвоения обучающимся теоретического материала. Экзамен принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине, в письменной форме, по средствам выдачи обучающемуся экзаменационного билета. Прием экзамена проводится в период экзаменационной сессии, по специально составленному расписанию. Результаты сдачи экзамена оцениваются на оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Оценка «неудовлетворительно» заносится только в экзаменационную ведомость.

Зачет служит формой проверки выполнения обучающимся практических занятий. Зачет принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине, в устной форме, по средствам выдачи обучающемуся контрольных вопросов. Прием зачетов проводится в последнюю неделю семестра в часы, отведенные для изучения соответствующей дисциплины. Результаты сдачи зачетов оцениваются «зачтено» или «не зачтено» и заносятся в экзаменационную ведомость, зачетную книжку. Оценка «не зачтено» заносится только в экзаменационную ведомость.

**Лабораторная работа №1** Проверка влияния основы моторного масла на износ образца на «машине трения».

Цель работы: установление влияния основы моторного масла на износ образца на машине трения и получение навыков работы с оборудованием.

Задание:

1. Зафиксировать в ходе испытаний влияния основы моторного масла на износ образца.

Порядок выполнения:

1. Установить образец в обойму «машины трения».
2. Налить в ванночку лабораторной установки моторное масло на минеральной основе.
3. Установить требуемую нагрузку на образец.
4. Приподнять рычаг с установленными грузами перед включением установки.
5. Подготовить секундомер для контроля времени работы установки.
6. Включить установку, опустить рычаг для полного контакта испытуемого образца с роликом установки и начать одновременно отсчет времени продолжительности испытаний.
7. После остановки двигателя «машины трения» извлечь испытуемый образец, предварительно сняв нагрузку, и протереть его.
8. Определить размер отпечатка (длину и ширину пятна износа) с помощью штангенциркуля и записать полученные данные.
9. Вновь установить испытуемый образец в обойму «машины трения» таким образом, чтобы пятно износа предыдущего испытания не попало в контакт с роликом установки.
10. Повторить испытания не менее трех раз в течение требуемой наработки.
11. Заменить моторное масло на минеральной основе на моторное масло полусинтетическое.
12. Повторить операции п.п. 3 – 11.
13. Заменить моторное масло полусинтетическое на моторное масло на синтетической основе.
14. Повторить операции п.п. 3 – 10.
10. Выключить лабораторную установку.

Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

- название работы, цель работы, рисунок «машины трения», рисунок схемы нагружения, список оборудования и материалов, выводы по полученным результатам, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

Рекомендуемые источники

1. *Машина трения четырехшариковая ЧМТ-1 Руководство по эксплуатации НМЕК.441131.001 РЭ.2. СНиП.* URL: [www.nhms.ru/files/chmt1/1.pdf](http://www.nhms.ru/files/chmt1/1.pdf)

2. *Маслоchart #1. Машина трения — Статьи — ВМПАВТО*  
<http://smazka.ru/article/eto-interesno/maslochart-1-mashina-treniya/>

Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. -

#### Дополнительная литература

1. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. От чего зависит большое разнообразие марок моторного масла.
2. Чем отличаются между собой моторные масла различных производителей моторных масел.
3. Какие функции выполняет моторное масло в автомобильных и тракторных двигателях.

#### **Лабораторная работа №2** Исследование влияния смазочных материалов на изнашивание при трении скольжения

Цель работы: Закрепление знаний по видам трения, получение навыков работы с оборудованием, определение предельной нагрузки задира в зоне контакта «обойма-ролик», установление зависимости площади пятна задира от нагрузки и свойств смазочного материала

#### Задание:

1. Зафиксировать в ходе испытаний предельную нагрузку - нагрузка, при достижении которой появляется «визжание» и скрежет при работе пары трения;
2. Определить площадь и состояние поверхности пятна износа на ролике после приложения предельной нагрузки.
3. Рассчитать критическую удельную нагрузку (давление) – отношение предельной нагрузки к площади пятна износа.
4. Заменить масло или добавить в него присадку и повторить испытания согласно п.1,2,3.

#### Порядок выполнения:

1. Установить образец в обойму «машины трения».
2. Налить в ванночку лабораторной установки моторное масло на минеральной основе.
3. Установить требуемую нагрузку на образец.
4. Приподнять рычаг с установленными грузами перед включением установки.
5. Подготовить секундомер для контроля времени работы установки.
6. Включить установку, опустить рычаг для полного контакта испытуемого образца с роликом установки и начать одновременно отсчет времени продолжительности испытаний.
7. Увеличить нагрузку до появления задира.
8. После остановки двигателя «машины трения» извлечь испытуемый образец, предварительно сняв нагрузку, и протереть его.
9. Определить размер отпечатка (длину и ширину пятна износа) с помощью штангенциркуля и записать полученные данные.
10. Записать величину предельной нагрузки.
11. Вновь установить испытуемый образец в обойму «машины трения» таким образом, чтобы пятно износа предыдущего испытания не попало в контакт с роликом установки.
12. Повторить испытания не менее трех раз.

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

- название работы, цель работы, рисунок теоретической кривой износа, формулы для расчета, рисунок схемы нагружения, список оборудования и материалов, рисунок испытуемого образца с размерами, вес образца до проведения испытаний, вес образца и размер пятна износа образца после каждого этапа испытаний, расчеты, график изменения износа образца по результатам на «машине трения», выводы по полученным результатам,

ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

Рекомендуемые источники

1. *Машина трения четырехшариковая ЧМТ-1 Руководство по эксплуатации НМЕК.441131.001 РЭ.2. СНУП.* URL: [www.nhms.ru/files/chmt1/1.pdf](http://www.nhms.ru/files/chmt1/1.pdf)
2. *Маслоchart #1. Машина трения — Статьи — ВМПАВТО*  
<http://smazka.ru/article/eto-interesno/maslochart-1-mashina-treniya/>

Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

Дополнительная литература

1. Андреев, В. Н. Надежность лесных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / В. Н. Андреев. - Ленинград : ЛТА, 1991. - 152 с.
2. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. На какой основе моторного масла величина критической нагрузки выше.
2. Как влияет дополнительная добавка к исходному моторному маслу на износ образца.

**Лабораторная работа №3** Исследование износостойкости покрытий

Цель работы: Ознакомление и приобретение навыков по определению параметров характеризующих и влияющих на износостойкость покрытий.

Задание:

1. Определить степень изнашивания поверхности образца весовым методом.

Порядок выполнения:

1. Определить исходные размеры образца и контр тела.
2. Взвесить или нанести отпечаток на образец.
3. Установить образец в обойму «машины трения».
4. Проверить и при необходимости долить масло в ванночку.
5. Установить требуемую нагрузку на образец.
6. Включить установку и начать одновременно отсчет времени продолжительности испытаний.
7. Произвести испытания в течение требуемой наработки.
8. Взвесить или определить размер отпечатка после каждого шага испытаний (образец тщательно протереть перед взвешиванием).
9. Выполнить требуемые расчеты и построить график изменения износа.

10. Выполнить рисунок схемы нагружения.

Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

- название работы, цель работы, рисунок теоретической кривой износа, формулы для расчета, рисунок схемы нагружения, список оборудования и материалов, рисунок испытываемого образца с размерами, вес образца до проведения испытаний, вес образца и размер пятна износа образца после каждого этапа испытаний, расчеты, график изменения износа образца по результатам на «машине трения», выводы по полученным результатам, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

Рекомендуемые источники

1. *Машина трения четырехшариковая ЧМТ-1 Руководство по эксплуатации НМЕК.441131.001 РЭ.2. СНУП.* URL: [www.nhms.ru/files/chmt1/1.pdf](http://www.nhms.ru/files/chmt1/1.pdf)
2. *Маслоchart #1. Машина трения — Статьи — ВМПАВТО*  
<http://smazka.ru/article/eto-interesno/maslochart-1-mashina-treniya/>

Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

Дополнительная литература

1. Андреев, В. Н. Надежность лесных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / В. Н. Андреев. - Ленинград : ЛТА, 1991. - 152 с.
2. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Важнейший показатель работоспособности деталей подвижных соединений.
2. От каких факторов зависит изнашивание поверхностей.
3. Как определяется интенсивность изнашивания.
4. Методы определения износостойкости деталей машин.

**Лабораторная работа №4** Проверка удлинения резьбового соединения микрометрическим методом

Цель работы: Закрепление теоретических знаний о надежности резьбовых соединений, получение навыков контроля надежности резьбовых соединений, установление зависимости удлинения болта от момента затяжки болтового соединения.

Задание:

1. Определить величину изменения длины болта с помощью микрометра, при одной и той же величине момента затяжки гайки на нем, с помощью динамометрического ключа, при четырех условиях состояния резьбового соединения – без шайбы и без смазки; с плоской

шайбой и без смазки; с плоской шайбой и с тонким слоем смазки на резьбе болта; с плоской шайбой и тонким слоем смазки на резьбе болта и на плоской шайбе с двух сторон.

#### Порядок выполнения:

1. Определить исходные размеры болта(длина), шаг резьбы и её состояние.
2. Указать маркировку болта и гайки согласно стандарта по которым они изготовлены.
3. Зажать болт в тисках за его головку резьбой вверх, опорная плоскость болта при этом должна выходить за губки тиков.
4. Надеть на стержень болта набор пластин.
5. Проверить состояние резьбы болта и гайки, она должна быть сухой, чистой и исправной.
6. Навинтить на болт гайку до упора рукой.
7. Замерить длину болта микрометром.
8. Затянуть гайку динамометрическим ключом с заданным моментом.
9. Вновь замерить длину болта.
10. Определить величину изменения длины болта и сделать запись в таблице.
11. Отвинтить гайку для снятия напряжения в теле болта.
12. Повторить операции 6 – 11 не менее трех раз.
13. Снять гайку с болта и надеть чистую шайбу.
14. Повторить операции 6 – 11 не менее трех раз.
15. Снять гайку с болта и шайбу. Нанести тонкий слой смазки на резьбу болта, установить шайбу и закрутить гайку до упора рукой.
16. Повторить операции 7 – 11 не менее трех раз.
17. Снять гайку с болта и шайбу. Нанести тонкий слой смазки на резьбу болта и на плоскую шайбу с двух сторон, установить шайбу и закрутить гайку до упора рукой.
18. Повторить операции 7 – 11 не менее трех раз.

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

- название работы, цель работы, список оборудования и инструмента, рисунок болтового соединения, результаты эксперимента в виде таблицы, выводы по полученным результатам, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

#### Рекомендуемые источники

1. *Методы затяжки резьбового соединения.* <http://www.enerprom.ru/qa/55.html>.
2. *ГОСТ 1759.4-87. Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний.*

#### Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

#### Дополнительная литература

1. Андреев, В. Н. Надежность лесных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / В. Н. Андреев. - Ленинград : ЛТА, 1991. - 152 с.
2. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник



для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные силовые параметры резьбовых соединений.
2. Методы контроля затяжки крепежа.
3. Что означает класс прочности болта и гайки.
4. Инструменты и приспособления для затяжки резьбовых соединений.
5. В чем заключается надежность болтового соединения.
6. От чего зависит требуемый момент затяжки конкретного соединения.

**Практическое занятие № 1** Расчет вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.

#### Цель работы:

Закрепление знаний, получение навыков расчета вероятности безотказной работы систем по их структурным схемам.

#### Задание:

Рассчитать вероятности безотказной работы нескольких систем по их структурным схемам, состоящих из нескольких элементов с различными способами соединения.

#### Порядок выполнения:

- Выполнить схемы систем из нескольких соединенных элементов представленных в задании. Произвести расчеты вероятностей безотказной работы этих системы, при условии, что вероятности безотказной работы каждого элемента в этой системе  $P_i(t)$  различны.
- Произвести расчеты вероятностей безотказной работы этих системы, при условии, что вероятности безотказной работы каждого элемента в этой системе  $P_i(t) = 0,95$ .

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий: структурные схемы систем, состоящих из нескольких элементов с различными способами соединения и соответствующие им формулы, расчеты вероятностей безотказной работы таких систем, выводы по полученным результатам расчетов, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

#### Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

#### Дополнительная литература

1. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник

для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что понимается под структурой системы.
2. Что понимается под структурной схемой надежности системы.
3. Сколько основных типов структурных систем надежности.
4. В чем различие расчетов при различных типах соединения элементов системы.

#### **Практическое занятие № 2** Расчет параметров экспоненциального закона распределения

##### Цель работы:

Закрепление знаний о законах распределения случайных величин при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов.

##### Задание:

1. Построить графики вероятности безотказной работы, плотности вероятности отказов и вероятности отказов экспоненциального распределения по двум показателям  $\lambda$  и  $t$ ;
2. Определить при какой наработке  $t$ , вероятности безотказной работы  $P(t) = 0,95, 0,85, 0,75$ .
3. Определить при какой наработке  $t$ , вероятности безотказной работы  $P(t) = F(t)$ .
4. Какая часть машин откажет к моменту наработки  $t = t_{ср}$ , если отказы распределяются по экспоненциальному закону и отказавшие машины не восстанавливаются.
5. Рассчитать среднюю наработку до отказа при известных  $P(t)$  и  $t$ .

##### Порядок выполнения:

Записать показатели экспоненциального закона распределения и соответствующие им формулы. Построить графики вероятности безотказной работы, плотности вероятности отказов и вероятности отказов экспоненциального распределения по двум показателям  $\lambda$  и  $t$ , данные взять из таблицы 1, согласно вариантам. Рассчитать величину наработки  $t$  при  $P(t) = F(t)$ , данные взять из таблицы 1 первой задачи. Рассчитать какая часть машин откажет к моменту наработки  $t = t_{ср}$ , если отказы распределяются по экспоненциальному закону и отказавшие машины не восстанавливаются. Рассчитать среднюю наработку до отказа при известных  $P(t)$  и  $t$ , данные взять из таблицы 2, согласно вариантам.

##### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий: показатели экспоненциального закона распределения и соответствующие им формулы, графики вероятности безотказной работы, плотности вероятности отказов и вероятности отказов экспоненциального распределения, расчеты согласно задания, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

##### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

##### Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. -

#### Дополнительная литература

1. Андреев, В. Н. Надежность лесных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / В. Н. Андреев. - Ленинград : ЛТА, 1991. - 152 с.
2. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные параметры экспоненциального закона распределения.
2. Чем характеризуется экспоненциальный закон распределения.
3. Для каких отказов применим экспоненциальный закон распределения.

### **Практическое занятие № 3** Расчет параметров закона распределения Вейбулла

#### Цель работы:

Закрепление знаний о законах распределения случайных величин при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов.

#### Задание:

1. Определить показатели надежности при известных  $a$ ,  $b$  и  $t$ .
2. Построить графики распределения функции плотности вероятности  $f(t)$  и вероятности безотказной работы  $P(t)$ .

#### Порядок выполнения:

Записать показатели закона распределения Вейбулла и соответствующие им формулы. Определить показатели надежности при известных  $a$ ,  $b$  и  $t$ . Данные взять из таблицы в соответствии с вариантом. Рассчитать плотность вероятности  $f(t)$  и вероятность безотказной работы  $P(t)$ . Построить графики распределения функции плотности вероятности  $f(t)$  и вероятности безотказной работы  $P(t)$ .

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий: показатели закона распределения Вейбулла и соответствующие им формулы, графики вероятности безотказной работы, расчеты согласно задания, графики распределения функции плотности вероятности  $f(t)$  и вероятности безотказной работы  $P(t)$ , ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

#### Основная литература

1. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие отказы хорошо описываются распределением Вейбулла.
2. Для каких объектов применяется распределение Вейбулла при оценке их надежности.
3. Два основных параметра используемых в распределении Вейбулла.

#### **Практическое занятие № 4 Расчет надежности систем**

##### Цель работы:

Закрепление знаний о структурных схемах соединения элементов систем, при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов при разных способах резервирования.

##### Задание:

1. Произвести расчеты надежности сложной системы из пяти элементов по структурным схемам, при разных способах резервирования.

##### Порядок выполнения:

- Выполнить схему системы из пяти последовательно соединенных элементов без резервирования. Произвести расчет вероятности безотказной работы системы без резервирования, при условии, что вероятность безотказной работы каждого элемента в этой системе  $P(t) = 0.8$ .

- Выполнить схему системы из пяти последовательно соединенных элементов с нагруженным резервом в виде такой же системы. Произвести расчет вероятности безотказной работы дублированной системы с постоянным резервом в виде такой же системы, при условии, что вероятность безотказной работы каждого элемента в этой системе  $P(t) = 0.8$ .

- Выполнить схему системы из пяти последовательно соединенных элементов с ненагруженным резервом в виде такой же системы. Произвести расчет вероятности безотказной работы дублированной системы с ненагруженным резервом в виде такой же системы, при условии, что вероятность безотказной работы каждого элемента в этой системе  $P(t) = 0.8$ .

- Выполнить схему системы из пяти последовательно соединенных элементов с независимым нагруженным резервированием каждого элемента. Произвести расчет вероятности безотказной работы системы с независимым постоянным параллельным дублированием каждого элемента, при условии, что вероятность безотказной работы каждого элемента в этой системе  $P(t) = 0.8$ .

- Выполнить схему системы из пяти последовательно соединенных элементов с независимым ненагруженным резервированием каждого элемента. Произвести расчет вероятности безотказной работы системы с независимым ненагруженным дублированием каждого элемента, при условии, что вероятность безотказной работы каждого элемента в этой системе  $P(t) = 0.8$ .

##### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

Схемы соединений элементов между собой в единую систему, необходимость применения резервирования, схемы системы из пяти последовательно соединенных элементов, с различными способами резервирования, формулы и расчеты при разных способах резервирования, вывод по полученным расчетным значениям вероятностей безотказной работы с различными способами резервирования, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

#### Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

#### Дополнительная литература

1. Андреев, В. Н. Надежность лесных машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / В. Н. Андреев. - Ленинград : ЛТА, 1991. - 152 с.
2. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как соединены элементы подавляющего большинства систем машин и оборудования лесного комплекса.
2. Какое соединение называется параллельным.
3. Что обеспечивает резервирование.
4. Как осуществляется резервирование в машинах и оборудовании лесного комплекса.

### **Практическое занятие № 5 Расчет числа запасных агрегатов**

#### Цель работы:

Закрепление знаний о структурных схемах соединения элементов систем, при анализе надежности машин и оборудования лесного комплекса и получение навыков расчетов при разных способах резервирования.

#### Задание:

1. Произвести расчеты эксплуатационной надежности трелевочного трактора в течении времени  $t$  с вероятностью безотказной работы  $P(t) \geq 0,95 \dots 0,98$ , при минимальной суммарной стоимости основных и запасных агрегатов.
2. Выбрать вариант отвечающий условию обеспечения заданной надежности.

#### Порядок выполнения:

- Выполнить структурную схему машины с резервными (запасными) элементами.
- Выписать формулы для расчета вероятности безотказной работы такой системы, суммарной стоимости после резервирования, вероятности безотказной работы такой системы при добавлении одного элемента к каждой из групп.
- Произвести расчет общего количества вариантов перебора, исходя из условия, что общее количество каждого вида запасных агрегатов не более трех.

Для определения оптимального варианта необходимо рассмотреть все варианты, в которых число элементов каждого вида меньше или больше расчетного на единицу.

- Выполнить таблицу вариантов оптимального резервного запаса агрегатов по указанной форме.

Исходные данные для расчетов взять из таблицы 2.

- Определить оптимальный вариант после заполнения таблицы расчетными значениями.
- Произвести вычисления по указанным формулам и полученные данные занести в таблицу вариантов оптимального резервного запаса агрегатов.
- Сделать заключение

### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

Задание, структурную схему машины с резервными (запасными) элементами, формулы для расчета вероятности безотказной работы такой системы, суммарной стоимости после резервирования, вероятности безотказной работы такой системы при добавлении одного элемента к каждой из групп, исходные данные согласно варианту, пример расчета по каждой формуле, таблицу вариантов оптимального резервного запаса агрегатов, порядковый номер варианта расчета и значения оптимального варианта, заключение, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. Составить отчет.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

#### Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

#### Дополнительная литература

1. Амалицкий В.В. и др. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400/ Амалицкий В.В., Бондарь В.Г., Волобаев А.М., Воякин А.С. – М.: МГУЛ, 2003. – 279 с.: ил.

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какой способ резервирования применен в структурной схеме данной работы.
2. Какое количество вариантов перебора получилось исходя из указанных условий.
3. Что обеспечивает резервирование.
4. Как осуществляется резервирование в машинах и оборудовании лесного комплекса.

**Практическое занятие №6** Расчет вероятности безотказной работы сварной конструкций лесных машин.

### Цель работы:

Практическое овладение методом расчета вероятности безотказной работы сварной конструкций лесных машин при проектировании.

### Задание:

Рассчитать вероятность безотказной работы по критерию статической прочности элементов конструкции – сварной балки коробчатого сечения, входящей в состав заданной машины или оборудования.

### Порядок выполнения:

Порядок расчета приведен в учебном пособии, указанном в разделе «Дополнительная литература».

### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий:

Задание, исходные данные, рисунок к заданию, эпюру изгибающего момента, расчетную

схему элемента конструкции, расчет размера сечения с наибольшим изгибающим моментом, Расчет максимального напряжения изгиба от расчетной нагрузки, расчет напряжения в наиболее нагруженной точке сечения, расчетные величины матожидания, среднеквадратического отклонения предела текучести, вероятность безотказной работы конструкции по условию появления пластических деформаций и фактического коэффициента запаса прочности, анализ полученных результатов, заключение, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
3. составить отчет.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Подготовка к практическому занятию начинается с повторения пройденного материала в виде конспекта лекций, в основной и дополнительной литературе.

#### Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

#### Дополнительная литература

1. Шимкович, Д. Г. Расчеты надежности при проектировании : учебное пособие для вузов / Д. Г. Шимкович. - Москва : МГУЛ, 2007. - 57 с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие параметры конструкции оказывают влияние на ее безотказность.
2. Какое влияние оказывают характеристики материала конструкции.
3. Коэффициент запаса для сварных конструкций.
4. Соотношение сторон сечения конструкции.

### **Практическое занятие №7 Проверка и затяжка резьбовых соединений**

#### Цель работы:

Закрепление знаний о затяжке резьбовых соединений, и получение навыков проверки и затяжке резьбовых соединений узлов и агрегатов лесных машин и оборудования.

#### Задание:

1. Проверить моменты затяжки резьбовых соединений на двигателе А-01 МЛ и агрегатах трансмиссии трелевочного трактора ТТ-4;
2. Произвести затяжку резьбовых соединений на двигателе А-01 МЛ и агрегатах трансмиссии трелевочного трактора ТТ-4, в соответствии с техническими требованиями на сборку данных агрегатов.

#### Порядок выполнения:

Подготовить таблицу моментов затяжки резьбовых соединений соответствующих агрегатов. Надеть защитный халат и перчатки. Получить и приготовить к работе инструмент для проведения проверки моментов затяжки резьбовых соединений. Прослушать инструктаж по технике безопасности при проведении работы со специализированным инструментом и расписаться в журнале по проведению инструктажа. Произвести общий осмотр резьбовых соединений для выявления внешних повреждений и загрязнений. О выявленных повреждениях сообщить преподавателю.

Произвести проверку моментов затяжки резьбовых соединений соответствующих агрегатов, согласно таблице моментов затяжки. После окончания работы очистить инструмент и вернуть его преподавателю. Снять защитный халат и перчатки, вымыть руки.

#### Форма отчетности:

Письменный отчет, отражающий: необходимость затяжки резьбовых соединений, методику затяжки резьбовых соединений, перечень инструмента для затяжки резьбовых соединений, требования охраны труда и техники безопасности при проведении работ по затяжке резьбовых соединений, таблицу моментов затяжки резьбовых на двигателе А-01 МЛ и агрегатах трансмиссии трелевочного трактора ТТ-4, таблицу моментов затяжки резьбовых соединений двигателя КамАЗ 740.10, порядок затяжки гаек головки блока цилиндров двигателя А-01МЛ и порядок затяжки болтов головки блока цилиндров двигателя КамАЗ, устройство и методику работы с инструментом для затяжки резьбовых соединений, ответы на контрольные вопросы и список использованных источников.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.
2. Подготовить таблицу моментов затяжки резьбовых соединений двигателя КамАЗ 740.10.
3. Изучить устройство и методику работы с инструментом для затяжки резьбовых соединений.
4. Письменно ответить на контрольные вопросы для самопроверки.
5. Составить отчет.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Подготовка к практическому занятию начинается с посещения сайтов указанных в основной и дополнительной литературе. Изучить устройство и методику работы с инструментом для затяжки резьбовых соединений. Уяснить в чем заключается надежность резьбовых соединений и какими способами она обеспечивается. В отчете представить порядок затяжки гаек головки блока цилиндров двигателя А-01МЛ и порядок затяжки болтов головки блока цилиндров двигателя КамАЗ.

#### Рекомендуемые источники

1. Главная страница ОАО КамАЗ <http://www.kamaz.ru>.
2. ОАО «Алтайский моторный завод». <http://amz.tplants.com>.

#### Основная литература

1. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования : учебное пособие / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0990-2.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что обеспечивает надежность резьбовых соединений.
2. От чего зависит надежность резьбовых соединений.
3. Способы затяжки резьбовых соединений.
4. Способы затяжки резьбовых соединений автомобилей и тракторов в России.



## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии преподаватель использует для получения информации при подготовке к занятиям, создания презентационного сопровождения лекций.

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Imagine Premium;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Лк	Лекционная аудитория	-	-
ЛР	Лаборатория технологии обслуживания и ремонта лесозаготовительных машин	ноутбук, проектор, экран для проектора, доска маркерная, двигатель КамАЗ с разрезами, двигатель А-01М с разрезами, ведущий мост трелевочного трактора ТТ-4, лебедка ТТ-4 в сборе, реверс-редуктор и КПП трактора ТТ-4 в сборе	№ 1 ÷ № 4
ПЗ			№ 1 ÷ № 7
СР	ЧЗ1	-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	1. Основные понятия и определения теории надежности	1.1. Основные понятия и определения теории надежности	Вопросы к зачету Экзаменационный билет
		2. Процесс потери машиной работоспособности и	2.1. Физика отказов 2.2. Надежность элементов 2.3. Надежность систем 2.4. Надежность системы «человек-машина-среда»	Вопросы к зачету Экзаменационный билет
ПК-16	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	3. Диагностирование машин и оборудования	3.1. Испытания машин и оборудования	Экзаменационный билет
		4. Испытания машин и оборудования	4.1. Эксплуатационные испытания на надежность 4.2. Стендовые испытания на надежность 4.3. Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин и оборудования	Экзаменационный билет
		5. Методы обеспечения надежности машин и оборудования	5.1. Методы обеспечения надежности машин и оборудования	Экзаменационный билет

**2. Вопросы к зачету/экзаменационные вопросы**

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование
	Код	Определение		

1	2	3	4	раздела
1.	ПК-9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	1.1.Основные понятия и определения теории надежности. 1.2.Случайные величины и их характеристики. 1.3.Экспоненциальный закон распределения наработки. 1.4.Нормальный закон распределения наработки. 1.5.Распределение Вейбулла-Гнеденко. 1.6.Что такое сбой, срок службы, безотказность.	1. Основные понятия и определения теории надежности
			2.1.Процесс потери машиной работоспособности. 2.2.Процессы старения, классификация и характеристика. 2.3.Классификация и характеристики процессов трения и изнашивания. 3.1.Классификация отказов. 3.2.Коррозия и характеристики ее видов. 4.1.Что такое повреждение, отказ, ресурс. 5.1.Надежность оператора и надежность системы. Пути их повышения. 6.1.Факторы, влияющие на надежность оператора. 6.2.Эргономические и эстетические требования к машинам. 6.3.Объекты рабочего места, влияющие на надежность оператора.	2. Процесс потери машиной работоспособности

### Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	1.Основные понятия и определения теории надежности. 2.Случайные величины и их характеристики. 3.Экспоненциальный закон распределения наработки. 4.Нормальный закон распределения наработки. 5.Распределение Вейбулла-Гнеденко. 6.Что такое сбой, срок службы, безотказность. 7.Что такое повреждение, отказ, ресурс 8.Процесс потери машиной	1. Основные понятия и определения теории надежности

			<p>работоспособности.</p> <p>9.Процессы старения, классификация и характеристика.</p> <p>10.Классификация и характеристики процессов трения и изнашивания.</p> <p>11.Классификация отказов.</p> <p>2.5.Коррозия и характеристики ее видов.</p> <p>12.Надежность оператора и надежность системы. Пути их повышения.</p> <p>13.Факторы, влияющие на надежность оператора.</p> <p>14.Эргономические и эстетические требования к машинам.</p> <p>15.Объекты рабочего места, влияющие на надежность оператора.</p>	<p>2. Процесс потери машиной работоспособности</p>
2.	ПК-16	<p>умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	<p>16.Техническая диагностика, контроль и испытания машин</p> <p>17.Стенды для испытаний на надежность машин и оборудования.</p> <p>18.Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды для исследования надежности машин и оборудования.</p> <p>19.Эксплуатационные испытания на надежность.</p> <p>20.Испытания машин и оборудования на надежность</p> <p>21.Что такое исправное состояние, повреждение, отказ.</p> <p>22.Что такое ресурс, срок службы, долговечность.</p> <p>23.Общие вопросы обеспечения надежности машин.</p> <p>24.Обеспечение надежности при разработке машин.</p> <p>25.Обеспечение надежности при изготовлении машин.</p> <p>26.Обеспечение надежности при эксплуатации и ремонте машин.</p> <p>27.Методы повышения износостойкости узлов трения.</p> <p>28.Факторы качества и надежности выпускаемого оборудования.</p>	<p>3. Диагностирование машин и оборудования</p> <p>4. Эксплуатационные испытания на надежность</p> <p>5. Методы обеспечения надежности машин и оборудования</p>

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b></p> <p>ПК-9</p> <p>- процесс потери машиной работоспособности;</p> <p>- сущность процесса</p>	<p><b>отлично</b></p>	<p>Знает в полной мере: источники и методы поиска необходимых данных; процесс потери машиной работоспособности; сущность процесса диагностирования машин и оборудования; методы контроля</p>

<p>диагностирования машин и оборудования; - методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;</p> <p><b>ПК-16:</b> - сущность испытаний машин и оборудования на надежность; - методы стандартных испытаний машин и оборудования;</p> <p><b>Уметь</b></p>		<p>качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; Умеет в полной мере: самостоятельно работать с технической литературой; самообразовываться; применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ причин нарушений технологических процессов; Владеет в полной мере: навыками поиска необходимых данных; навыками самостоятельной работы с технической литературой; методами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций; способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций.</p>
<p><b>ПК-9:</b> - применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; - проводить анализ причин нарушений технологических процессов;</p> <p><b>ПК-16:</b> - применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p><b>Владеть</b></p>	<b>хорошо</b>	<p>Знает не в полной мере: источники и методы поиска необходимых данных; процесс потери машиной работоспособности; сущность процесса диагностирования машин и оборудования; методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; Умеет не в полной мере: самостоятельно работать с технической литературой; самообразовываться; применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ причин нарушений технологических процессов; Владеет не в полной мере: навыками поиска необходимых данных; навыками самостоятельной работы с технической литературой; методами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций; способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций.</p>
<p><b>ПК-9:</b> - методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; - навыками анализа причин нарушений технологических процессов;</p> <p><b>ПК-16:</b> - методикой проведения</p>	<b>удовлетворительно</b>	<p>Слабо знает: источники и методы поиска необходимых данных; процесс потери машиной работоспособности; сущность процесса диагностирования машин и оборудования; методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; Слабо умеет: самостоятельно работать с технической литературой; самообразовываться; применять методы</p>

<p>испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий.</p>		<p>контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ причин нарушений технологических процессов; Слабо владеет: навыками поиска необходимых данных; навыками самостоятельной работы с технической литературой; методами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций; способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций.</p>
	<b>неудовлетворительно</b>	<p>Не знает: источники и методы поиска необходимых данных; процесс потери машиной работоспособности; сущность процесса диагностирования машин и оборудования; методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; Не умеет: самостоятельно работать с технической литературой; самообразовываться; применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ причин нарушений технологических процессов; Не владеет: навыками поиска необходимых данных; навыками самостоятельной работы с технической литературой; методами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций; способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций.</p>
	<b>зачтено</b>	<p>Зачтено выставляется обучающимся выполнившим все лабораторные работы и оформивших их в соответствии с требованиями; проявившим способности самостоятельно работать с технической литературой и самообразовываться.</p>
	<b>не зачтено</b>	<p>Не зачтено выставляется обучающимся не выполнившим все лабораторные работы и оформивших их в соответствии с требованиями; не проявившим способности самостоятельно работать с технической литературой и</p>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Надежность машин и оборудования направлена на ознакомление с основными положениями теории надежности, испытаниями на надежность и технической диагностики оборудования лесного комплекса на стадиях изготовления и эксплуатации; на получение теоретических знаний и практических навыков расчета надежности элементов машин для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Надежность машин и оборудования предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы,
- практические занятия,
- самостоятельную работу,
- зачет,
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 Основные понятия и определения теории надежности студенты должны уяснить обобщенные объекты исследования надежности, основные понятия и определения, показатели надежности.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для практического применения и реализации тех или иных проектов в конкретных ситуациях.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на основные понятия и определения теории надежности.

При подготовке к зачету/экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: основные понятия и определения теории надежности, процесс потери машиной работоспособности, физика отказов, надежность элементов, надежность систем, надежность системы «человек-машина-среда», диагностирования машин и оборудования, испытания машин и оборудования на надежность, эксплуатационные испытания на надежность, методы обеспечения надежности машин и оборудования.

В процессе проведения практических занятий, лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления об надежности машин и оборудования лесного комплекса.

Самостоятельную работу необходимо начинать с посещения библиотеки для получения литературы рекомендованной для прохождения данной дисциплины, с повторения пройденного материала и изучения источников рекомендуемой литературы читального зала и ресурсов сети интернет.

В процессе консультации с преподавателем студент задает уточняющие вопросы для более полного раскрытия тем дисциплины и получает рекомендации преподавателя для самостоятельного изучения неусвоенного материала.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций, лабораторных работ и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Надежность машин и оборудования**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: подготовка обучающегося к решению профессиональных задач в области контроля качества изделий и объектов машин и оборудования лесной отрасли, проведения анализа причин нарушений технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению.

Задачей изучения дисциплины является: дать знания по методам контроля качества, автомобилей и тракторов, изделий и объектов лесного комплекса, проведению анализа причин нарушений технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк-35 час.; ЛР-18 час.; ПЗ-34 час.; СР- 93 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Основные понятия и определения теории надежности.
- 2 - Процесс потери машиной работоспособности.
- 3 - Диагностирование машин и оборудования.
- 4 - Испытания машин и оборудования.
- 5 - Методы обеспечения надежности машин и оборудования.

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-9 - умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
- ПК-16 - умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

**4. Вид промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.



**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры №\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
(разработчик)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование от «20» октября 2015 г. № 1170 **для набора 2015 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «04» декабря 2015 г. № 769; **для набора 2016 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429; **для набора 2017 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125; **для набора 2018 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130.

**Программу составил:**

Сыромаха С.М., доцент, доцент, (к.т.н.) \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР

от «25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой ВиПЛР \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЛПФ

от «27» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Сыромаха С.М.

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_

(методический отдел)