

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра Технической эксплуатации автомобилей



Утверждаю:  
Первый проректор

*М.Д. Мукайлов* М.Д. Мукайлов

«28» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов»**

Направление подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) подготовки «Электрическое и электронное обо-  
рудование автомобилей и тракторов»

Квалификация (степень) – *бакалавр*  
Форма обучения – *очная*

Махачкала, 2023

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан

Составитель: Ибрагимов Э.Б., к.т.н., кафедры технической эксплуатации автомобилей



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технической эксплуатации автомобилей протокол № 7 от 21 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., профессор



А.Х. Бекеев

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета протокол № 7 от 22 марта 2023 г.

Председатель методической  
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, .....	5
соотнесенных с планируемыми результатами освоения .....	5
образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины .....	7
5.1. Разделы дисциплин и виды занятий в часах .....	7
5.2. Тематический план лекционных занятий .....	8
5.3 Тематический план практических занятий.....	9
5.4 Содержание разделов дисциплины .....	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	11
7. Фонды оценочных средств.....	14
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ .....	15
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	15
7.3 Типовые контрольные задания .....	19
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	25
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	27
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	28
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	32
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	32
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	32
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	34

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины является формирование у студентов технически грамотного отношения к проблеме надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, обеспечивающего эффективный процесс эксплуатации современных автомобилей и тракторов. Поставленная цель достигается на основе формирования представления о процедуре проектирования технических устройств как ответственности разработчика за соответствие технического устройства условиям его эксплуатации. Центральными положениями дисциплины является трактовка термина «надежность», как межотраслевого показателя качества технических устройств, трактовка отказа технического устройства как объективного явления процесса эксплуатации, обусловленного процессом массового производства электрооборудования. Выработка у студентов понимания о необходимости оптимизации показателя надежности технического устройства, обусловленной особенностями массового производства и ограничениями во времени и в материальных затратах на разработку и производство технических устройств.

Задачами являются изучение:

- проблем обеспечения при проектировании оптимального уровня надежности электрооборудования автомобилей и тракторов и особенностями управления уровнем надежности на стадии финишных операций при производстве электрооборудования для автомобилей и тракторов с новыми эксплуатационными характеристиками;
- обоснования трактовки проблемы надежности технических устройств, как межотраслевой задачи, оптимальности решения которой определяется экономически целесообразными затратами на производство технических устройств, сопровождение их эксплуатации и утилизацию по выработке рабочего ресурса;
- обоснования наличия устойчивой связи параметрами потока брака при производстве технических устройств и потоком отказов технических устройств, свойственных процессу их эксплуатации;
- логических и аппаратурных приемов обеспечения надежности функционирования систем электрооборудования, обоснования оптимального набора и взаимодействия средств защиты при многоуровневом формировании надежности технического устройства;
- организации сбора информации об отказах технических устройств, возникающих в процессе эксплуатации, умения анализировать причины отказов и степень устойчивости потока отказов, умения грамотно переносить информацию о надежности технических устройств, полученную из эксплуатации, на процесс управления надежностью вновь разрабатываемых и модернизируемых технических устройств.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы форм компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
<b>ПК-9</b>	Способен проверить соответствие документации на АТС условиям гарантии и составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации	Теория надежности электрооборудования автомобилей и тракторов как показатель качества технического устройства	Места нахождения и технологию использования научно-технической информации, трактуемой современной состояние и перспективные разработки в области управления уровнем надежности электрооборудования автомобилей и тракторов	Грамотно пользоваться современными измерительными приборами и регистрирующими комплексами и определять по их показаниям текущее состояние объектов в экспериментальных исследованиях электрооборудования автомобилей и тракторов.	Навыками решения задач и обработки информации; при защите решений принятых в процессе разработки (модернизации) электрооборудования автомобилей и тракторов
<b>ИД-1ПК-9</b>	Составляет и оформляет оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы	Понятие о функциональной пригодности электрооборудования автомобилей и тракторов	Конструкторские и технологические подходы в производстве технических устройств, не ухудшающие потенциальную надежность электрооборудования автомобилей и тракторов, заложенную при его проектировании оптимизацией функциональной схемы и	Грамотно сочетать принципы натурального и компьютерного моделирования при выполнении технических заданий	Навыками при защите решений, принятых в процессе разработки (модернизации) электрооборудования автомобилей и тракторов навыками дискуссии.

			структуры.		
ИД-2ПК-9	Демонстрирует знания по составлению и оформлению документации, предусмотренной правилами эксплуатации оборудования и организации работы	Понятие о функциональной пригодности электрооборудования автомобилей и тракторов	Конструкторские и технологические подходы в производстве технических устройств, не ухудшающие потенциальную надежность электрооборудования автомобилей и тракторов, заложенную при его проектировании оптимизацией функциональной схемы и структуры.	Грамотно считать принципы натурального и компьютерного моделирования при выполнении технических заданий	Навыками при защите решений, принятых в процессе разработки (модернизации) электрооборудования автомобилей и тракторов навыками дискуссии.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.1.20 «Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов» входит в вариативную часть по выбору дисциплин согласно ФГОС ВО изучается на 4 курсе в 7 семестре по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность «Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов».

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности:

-ремонт машин, техническая эксплуатация автомобилей,

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов.	+	+
2.	Теория надежности в электроэнергетике.	+	+
3.	Основы теории надежности и диагностики.	+	+

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ\*), 108 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
лекции	18	18
практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
подготовка к практическим занятиям	4	4
самостоятельное изучение тем	26	26
подготовка к текущему контролю	6	6
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
лекции	6	6
практические занятия (ПЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
подготовка к практическим занятиям	6	6
самостоятельное изучение тем	46	46
подготовка к текущему контролю	8	8
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Разделы дисциплин и виды занятий в часах**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Теория надежности электрооборудования автомобилей и тракторов	38	10	10	18

	как показатель качества технического устройства				
2.	Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до отказа.	34	8	8	18
	Промежуточная аттестация (экзамен)	36			36
	Всего	108	18	18	72

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Теория надежности электрооборудования автомобилей и тракторов как показатель качества технического устройства	38	2	6	30
2.	Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до отказа.	34	2	4	28
	Промежуточная аттестация (экзамен)	36			36
	Всего	108	4	10	94

### 5.2. Тематический план лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Теория надежности, как показатель качества электрооборудования автомобилей и тракторов</b>		
1.	Введение. Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	4
2.	Структура надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	4
3.	Оценочные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов. Количественные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	4
<b>Раздел 2. Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до отказа.</b>		
4.	Комплексные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
5.	Резервирование и дублирование электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
6.	Система сбора и обработки информации о надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
Всего часов		18

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Теория надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, как показатель качества технического устройства</b>		
1.	Введение. Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности. Структура надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
<b>Раздел 2. Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до отказа.</b>		
2.	Комплексные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
Всего часов		4

### 5.3 Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Теория надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, как показатель качества технического устройства</b>		
1.	Общая характеристика надежности как науки	2
2.	Научный аппарат надежности электрооборудования автомобилей и тракторов	2
3.	Физические основы надежности по материалам, элементам, узлам, допустимым в эксплуатации режимам работы) функционально пригодного электрооборудования автомобилей и тракторов	2
<b>Раздел 2. Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до отказа.</b>		
4.	Методы расчета показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с заданным уровнем надежности	4
5.	Теоретические законы распределения показателей надежности	4
6.	Методы сбора и обработки информации по надежности электрооборудования автомобилей и тракторов	4
Всего часов		18

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Теория надежности, как показатель качества электрообору-</b>		

<b>дования автомобилей и тракторов</b>		
1.	Общая характеристика надежности как наук. Научный аппарат надежности электрооборудования автомобилей и тракторов	4
<b>Раздел 2. Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до отказа.</b>		
2.	Методы расчета показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с заданным уровнем надежности. Теоретические законы распределения показателей надежно- сти.	4
3.	Методы сбора и обработки информации по надежности электрооборудования автомобилей и тракторов	2
Всего часов		10

#### **5.4 Содержание разделов дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Компетенции</b>
1.	Теория надежности, как показатель качества технического устройства	<p>Электрооборудование автомобилей и тракторов как разновидность технических устройств.</p> <p>Понятие о функциональной пригодности электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Устойчивость производства электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Обобщенная модель электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Параметры материалов, элементов и узлов (исходные параметры), входящих в структуру электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Входные характеристики электрооборудования автомобилей и тракторов.</p> <p>Количественные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Методы обеспечения и прогнозирования надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.</p> <p>Процессы механического разрушения твердых тел. причины потери работоспособности и виды повреждений.</p>	ПК-9 ИД-1 ПК-9 ИД-2 ПК-9
2.	Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до	<p>Структурная надежность электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Первичная информация о количественных характеристиках надежности элементов, входящих в структурную схему электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Степень достоверности, доверие итоговым результатам надежности элементов электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Проявление отказов электрооборудования автомобилей и тракторов с избыточной структурой</p>	ПК-9 ИД-1 ПК-9 ИД-2 ПК-9

отказа.	<p>Введение избыточности в электрооборудования автомобилей и тракторов резервированием замещением</p> <p>Оптимальная структура резервированного электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Особенности процедуры однокритериальной и многокритериальной оптимизации структуры электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Количественные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов</p> <p>Математическая модель отказа электрооборудования автомобилей и тракторов на принципе «нагрузка – прочность»</p>	
---------	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Факторы влияющие на надежность электрооборудования автомобилей и тракторов, как основного показателя качества изделия.	2/4	1-3	4-9	1-9
2.	Оценка надежности элементов электрооборудования автомобилей и тракторов.	2/4	1-3	4-9	1-9
3.	Методы обеспечения и прогнозирования надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	2/4	1-3	4-9	1-9
4.	Процессы механического разрушения твердых тел причины потери работоспособности.	2/4	1-3	4-9	1-9
5.	Оптимальная структура резервированного электрооборудования автомобилей и тракторов	2/4	1-3	4-9	1-9
6.	Проявление отказов в техническом устройстве с избыточной структурой	2/4	1-3	4-9	1-9
7.	Структурная надежность электрооборудования автомобилей и тракторов	2/4	1-3	4-9	1-9
8.	Количественные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов	2/4	1-3	4-9	1-9
9.	Устойчивость производства электрооборудования автомобилей и тракторов	2/4	1-3	4-9	1-9

10.	Понятие о функциональной пригодности электрооборудования автомобилей и тракторов	2/4	1-3	4-9	1-9
11.	Надежность как показатель качества электрооборудования автомобилей и тракторов	2/4	1-3	4-9	1-9
12.	Надежность работы электрооборудования автомобилей и тракторов, объективные и субъективные факторы.	2/4	1-3	4-9	1-9
13.	Научный аппарат надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.	2/4	1-3	4-9	1-9
14.	Подготовка к практическим занятиям	4/2	1-3	4-9	1-9
15.	Подготовка к текущему контролю	6/4	1-3	4-9	1-9
16.	Промежуточная аттестация (экзамен)	36/36			
	Всего	<b>72/96</b>			

72/96 - в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной формам обучения.

#### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы**

1. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.И. Поливаев [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13011>.

2.Хорольский, В.Н. Надежность электроснабжения [Текст]: учебное пособие. Допущ. М -во с.-х. по направлению "Электроэнергетика". - Москва: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014. - 128с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-796-3.

3.Бояршинов, А.Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст]: учебное пособие. Рек. в качестве учебного пособия по спец. "Сервисный транспортных и технологических машин и оборудования", "Автомобильный транспорт". - Москва : ФОРУМ:ИНФРА- М, 2013. - 240с. - ISBN 978-5 -91134-789-5 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-009033-7 (ИНФРА-М).

4. Инновационные направления развития ремонтно-эксплуатационной базы для сельскохозяйственной техники [Текст] : научное издание / С. А. Соловьев, В. П. Лялякин, С. А. Горячев и др. - Москва : ФГБНУ "Росинформгротех", 2014. - 160с. - ISBN 978-5-7367-1069-0.

5. Детали машин и основы конструирования [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М. Н. Ерохин, А. В. Карп, Е. И. Соболев; под ред. М. Н. Ерохина. - Москва: "КолосС", 2005. - 462с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-9532-0044-7.

6. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учебник для вузов, допущ. Мин. образ. РФ. / Е. С. Кузнецов, А. П. Болдин, В. М. Власов; под

ред. Е. С. Кузнецова. - 4-е изд. перераб. и доп. - Москва : "Наука", 2004. - 535с. - ISBN 5-02-006307-X.

7. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

8. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

9. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика») ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 36 от 02.03.2018г.с 15/04/18 до 15/04/2019 - <http://e.lanbook.com>

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание разделов выполнения курсового проект и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основной для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## **7. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетен-

ций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ПК-9 - Способен проверить соответствие документации на АТС условиям гарантии и составлять, и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации	
ИД-1ПК-9 Составляет и оформляет оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы	
6,7(4,5)	Электрическая часть электростанций и подстанций
7(4)	Электроэнергетические системы и сети
7(5)	Техника высоких напряжений
7(5)	Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов
6(4)	Основы ведения деловой документации
8(5)	Компьютерная графика
6(4)	Эксплуатационная практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-2ПК-9 Демонстрирует знания по составлению и оформлению документации, предусмотренной правилами эксплуатации оборудования и организации работы	
6,7(4,5)	Электрическая часть электростанций и подстанций
7(4)	Электроэнергетические системы и сети
7(5)	Техника высоких напряжений
7(5)	Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов
6(4)	Основы ведения деловой документации
8(5)	Компьютерная графика
6(4)	Эксплуатационная практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ПК-9 - Способен проверить соответствие документации на АТС условиям гарантии и составлять, и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации				
Знания	Отсутствие или нали-	Знает о методах поиска отказов и не-	Знает о методах поиска отказов и	Знает о методах поиска отказов и

	чие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	исправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с существенными ошибками.	неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с несущественными ошибками.	неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности, математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями.	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности, математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра приемы и методы с некоторыми затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности, математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра на высоком уровне.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик существенными ошибками.	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с некоторыми затруднениями	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик на высоком уровне.
ИД-1ПК-9 - Составляет и оформляет оперативную документацию предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы				

Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с существенными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с существенными ошибками	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра приемы и методы с некоторыми затруднениями.	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра на высоком уровне.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с существенными затруднениями	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик некоторыми затруднениями.	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик на высоком уровне.
ИД-2ПК-9 - Демонстрирует знания по составлению и оформлению документации, предусмотренной правилами эксплуатации оборудования и организации работы				

Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с существенными ошибками.	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов с существенными ошибками	Знает о методах поиска отказов и неисправностей; методы сбора и обработки информации и достоверность оценок показателей надежности электрооборудования автомобилей и тракторов на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра с существенными затруднениями	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра приемы и методы с некоторыми затруднениями.	Умеет использовать при анализе и расчете показателей надежности математическим методом знать функцию распределения и функцию плотности распределения вероятности оцениваемого параметра на высоком уровне.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик с существенными затруднениями	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик некоторыми затруднениями.	Владеет теорией надежности электрооборудования автомобилей и тракторов исследует различные факторы, влияющие на уровень надежности, методы обеспечения и оценки надежности, а также закономерности изменения ее количественных характеристик на высоком уровне.

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля

#### Раздел 1. Теория надежности, как показатель качества электрооборудования автомобилей и тракторов

1. В уравнении для определения вероятности отказа  $Q(t) = \frac{n(t)}{N_0}$ ,  $N_0$  –

это:

- а) число объектов в начале использования;
- б) число объектов в конце использования;
- в) число объектов в середине использования.

2. Параметр потока отказов определяется уравнением:

- а)  $\omega(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t)}$ ;
- б)  $\omega(t) = \frac{n(t)}{N(t)}$ ;
- в)  $\omega(t) = \frac{c(t)}{N(t)}$ .

3. Среднее значение времени между соседними отказами называется:

- а) параметром потока отказов;
- б) число отказов;
- в) наработкой на отказ.

4. Коэффициент готовности определяется по формуле:

- а)  $K_r = \frac{a}{K_n + t_{cp}}$ ;
- б)  $K_r = \frac{t_p}{t_p + t_n}$ ;
- в)  $K_r = \frac{t_n}{(t_p + t_n)}$ .

5. При определении коэффициента готовности в формуле

$K_r = \frac{t_p}{(t_p + t_n)}$ ,  $(t_p)$  – это:

- а) суммарное время исправной работы изделия;
- б) суммарное время неисправной работы изделия;
- в) суммарное время отремонтированного изделия.

6. В уравнении для определения вероятности безотказной работы  $h(t)$  это:

$$P(t) = \frac{N_0 - h(t)}{N_0}$$

- а) число объектов, использованных в опыте за определенный интервал времени  $(t)$ ;
- б) число отказавших объектов за время  $(t)$ ;

в) число исправных объектов за время (t).

**7. Отношение среднего числа отказавших в единицу времени объектов к числу объектов оставшихся работоспособными, называется:**

- а) вероятностью безотказной работы;
- б) интенсивностью отказа;
- в) плотностью отказа.

**8. Свойство автомобиля длительно сохранять работоспособность до предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и текущего ремонта, называется:**

- а) безотказность;
- б) ремонтпригодность;
- в) долговечность.

**9. Вероятность того, что при определенных условиях эксплуатации в заданном интервале времени возникнет хотя бы один отказ называется:**

- а) интенсивностью отказа;
- б) вероятностью безотказной работы;
- в) вероятностью отказа.

**10. Частота отказов определяется уравнением:**

- а)  $a(t) = \frac{h(\Delta t)}{N_0(\Delta t)}$ ;
- б)  $a(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_0(\Delta t)}$ ;
- в)  $a(t) = \frac{c(t)}{N_0(\Delta t)}$ .

**11. Отношение числа отказавших изделий в единицу времени к числу испытываемых изделий при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными, называется:**

- а) параметром потока отказов;
- б) интенсивностью отказов;
- в) частотой отказов.

**12. Параметр потока отказов определяется уравнением:**

- а)  $\omega(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t)}$ ;
- б)  $\omega(t) = \frac{n(t)}{N(t)}$ ;
- в)  $\omega(t) = \frac{c(t)}{N(t)}$ .

**13. При определении коэффициента готовности в формуле**

$$K_r = \frac{t_p}{(t_p + t_n)}, (t_p) \text{ — это:}$$

- а) суммарное время исправной работы изделия;
- б) суммарное время отремонтированного изделия;
- в) суммарное время неисправной работы изделия.

**14. Отказы, возникающие вследствие ошибок, допущенных на стадии исследований, приводящих к выдаче неверных исходных данных при конструировании, называются:**

- а) эксплуатационными;
- б) конструкционными;
- в) технологическими.

**15. Отношение среднего числа отказавших в единицу времени объектов к числу объектов оставшихся работоспособными, называется:**

- а) вероятностью безотказной работы;
- б) интенсивностью отказа;
- в) плотностью отказа.

**Раздел 2. Критерии надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, распределения времени до отказа.**

**1. Оценку вероятности безотказной работы автомобилей подсчитывают по формуле:**

- а)  $P_0(t) = P_n(t) \cdot P_b(t)$ ;
- б)  $P_0(t) = P_n(t) \cdot P_c(t)$ ;
- в)  $P_0(t) = \frac{P_n(t)}{P_b(t)}$ .

**2. Резервирование предназначено для обеспечения:**

- а) продолжительности работы автомобиля;
- б) безотказностью автомобиля;
- в) повышения надежности.

**3. Сколько видов соединения элементов в надежности:**

- а) один;
- б) два;
- в) три.

**4. В формуле для определения безотказной работы автомобиля  $P_0(t) = P_n(t) \cdot P_b(t)$  коэффициент  $P_n(t)$  – это:**

- а) безотказность при внезапных отказах;
- б) безотказность при случайных отказах;
- в) безотказность при износных отказах.

**5. Плотность нормального распределения непрерывной случайной величины определяется по формуле:**

- а)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$ ;
- б)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{3\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{3\sigma^2}}$ ;
- в)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{4\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{4\sigma^2}}$ .

**6. Логарифмическое нормальное распределение определяется по формуле:**

$$\text{a) } f(x) = \frac{1}{\sigma(2\pi)} e^{-\frac{(\text{tgy}-\bar{x})^2}{2\sigma^2}};$$

$$\text{б) } f(x) = \frac{1}{\sigma(3\pi)} e^{-\frac{(\text{tgy}-\bar{x})^2}{3\sigma^2}};$$

$$\text{в) } f(x) = \frac{1}{\sigma(4\pi)} e^{-\frac{(\text{tgy}-\bar{x})^2}{4\sigma^2}}.$$

**7. Закон экспоненциального распределения определяется по формуле:**

$$\text{a) } f(x) = \lambda e^{-\lambda x} = \lambda \exp(-\lambda x);$$

$$\text{б) } f(x) = \lambda e^{-\lambda y} = \lambda \exp(-\lambda y);$$

$$\text{в) } f(x) = \lambda e^{-\lambda c} = \lambda \exp(-\lambda c).$$

**8. Закон распределения Релея определяется по формуле:**

$$\text{a) } f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x}{2\sigma^2}\right);$$

$$\text{б) } f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right);$$

$$\text{в) } f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^3}{2\sigma^2}\right).$$

**9. По характеру возникновения отказы подразделяются на:**

а) естественные;

б) средние;

в) внезапные.

**10. Вероятность отказа определяется по формуле:**

$$\text{a) } Q = \frac{n(t)}{N_0};$$

$$\text{б) } Q = \frac{h(t)}{N_0};$$

$$\text{в) } Q = \frac{c(t)}{N_0}.$$

**11. Закон распределения Вейбула-Гнеденко определяется по формуле:**

$$\text{a) } f(x) = \frac{B}{a} \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^{B-1} \cdot e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^B};$$

$$\text{б) } f(x) = \frac{B}{a} \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^{a-1} \cdot e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^a};$$

$$\text{в) } f(x) = \frac{B}{a} \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^{c-1} \cdot e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^c}.$$

**12. В уравнении для определения вероятности отказа  $Q(t) = \frac{n(t)}{N_0}$ ,  $N_0$**

– это:

- а) число объектов в начале использования;
- б) число объектов в конце использования;
- в) число объектов в середине использования.

**13. Параметр потока отказов определяется уравнением:**

а)  $\omega(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t)}$ ;

б)  $\omega(t) = \frac{n(t)}{N(t)}$ ;

в)  $\omega(t) = \frac{c(t)}{N(t)}$ .

**14. Среднее значение времени между соседними отказами называется:**

- а) параметром потока отказов;
- б) число отказов;
- в) наработкой на отказ.

**15. Коэффициент готовности определяется по формуле:**

а)  $K_r = \frac{a}{K_n + t_{cp}}$ ;

б)  $K_r = \frac{t_p}{t_p + t_n}$ ;

в)  $K_r = \frac{t_n}{(t_p + t_n)}$ .

**16. При определении коэффициента готовности в формуле**

$K_r = \frac{t_p}{(t_p + t_n)}$ ,  $(t_p)$  – это:

- а) суммарное время исправной работы изделия;
- б) суммарное время неисправной работы изделия;
- в) суммарное время отремонтированного изделия.

### **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Основные понятия, терминология и определение надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.
2. Классификация отказов, конструкционные, технологические и эксплуатационные виды отказов электрооборудования автомобилей и тракторов.
3. Элементная и функциональная схема надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.
4. Основные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.
5. Интенсивность отказов электрооборудования автомобилей и тракто-

ров.

6. Элементы теории вероятностей и их использование в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

7. Событие (достоверное, невозможное, случайное) в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

8. Понятие вероятности, правило умножения вероятностей.

9. Показатель ремонтпригодности в электрооборудовании автомобилей и тракторов.

10. Комплексные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

11. Оценка вероятности безотказной работы электрооборудования автомобилей и тракторов.

12. Резервирование в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

13. Последовательное и параллельное соединение элементов в электрооборудовании автомобилей и тракторов.

14. Взаимные связи между элементами, сложение вероятностей несовместимых событий.

15. Закон распределения, ряд распределения и распределение вероятностей.

16. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, характеристики рассеивания).

17. Среднеквадратическое отклонение в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

18. Коэффициент вариации, моменты случайных величин в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

19. Системы случайных величин в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

20. Коэффициент корреляции, случайные функции, корреляционный момент.

21. Статистическая дисперсия.

22. Назначение и принципы применения надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

23. Техническая характеристика электрооборудования автомобилей и тракторов.

24. Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов.

25. Условия эффективности применения надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

26. Показатели параметров надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

27. Чувствительность, как параметр надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

28. Однозначность, как параметр надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

29. Стабильность, как параметр надежности электрооборудования ав-

томобилей и тракторов.

30. Информативность параметров надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

31. Нормативы надежности электрооборудования автомобилей и тракторов (начальное, предельное, допустимое).

32. Отказы, устраняемые заменой элементов конструкций в электрооборудовании автомобилей и тракторов.

33. Отказы, устраняемые регулировочными работами в электрооборудовании автомобилей и тракторов.

34. Отказы, устраняемые очистительными и другими работами электрооборудования автомобилей и тракторов.

35. Методы определения оптимального допустимого значения параметров электрооборудования автомобилей и тракторов.

36. Элементная и функциональная схема электрооборудования автомобилей и тракторов.

37. Элементы теории вероятностей и их использование в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов .

38. Показатель безотказности электрооборудования автомобилей и тракторов.

39. Показатель долговечности электрооборудования автомобилей и тракторов.

40. Комплексные показатели надежности электрооборудования автомобилей и тракторов.

41. Оценка вероятности безотказной работы электрооборудования автомобилей и тракторов.

42. Последовательное и параллельное соединение электрооборудования автомобилей и тракторов.

43. Закон распределения, ряд распределения и распределение вероятностей.

44. Плотность распределения (дифференциальный закон распределения).

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

**Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.**

**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 50% тестовых заданий.

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

#### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах надежности электрооборудования автомобилей и тракторов;

2) умело применяет теоретические знания по надежности электрооборудования автомобилей и тракторов при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по надежности электрооборудования автомобилей и тракторов;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в надежности электрооборудования автомобилей и тракторов, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по надежности электрооборудования автомобилей и тракторов в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.И. Поливаев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13011>.

2. Хорольский, В.Н. Надежность электроснабжения [Текст] : учебное пособие. Допущ. М -во с.-х. по направлению "Электроэнергетика". - Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2014. - 128с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-796-3.

3. Бояршинов, А.Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст] : учебное пособие. Рек. в качестве учебного пособия по спец. "Сервисный транспортных и технологических машин и оборудования", "Автомобильный транспорт". - Москва : ФОРУМ :ИНФРА- М, 2013. - 240с. - ISBN 978-5 -91134-789-5 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-009033-7 (ИНФРА-М).

### **б) дополнительная литература**

4. Инновационные направления развития ремонтно-эксплуатационной базы для сельскохозяйственной техники [Текст] : научное издание / С. А. Соловьев, В. П. Лялякин, С. А. Горячев и др. - Москва : ФГБНУ "Росинформгротех", 2014. - 160с. - ISBN 978-5-7367-1069-0.

5. Детали машин и основы конструирования [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М. Н. Ерохин, А. В. Карп, Е. И. Соболев; под ред. М. Н. Ерохина. - Москва : "Колос С", 2005. - 462с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-9532-0044-7.

6. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учебник для вузов, допущ. Мин. образ. РФ. / Е. С. Кузнецов, А. П. Болдин, В. М. Власов; под ред. Е. С. Кузнецова. - 4-е изд. перераб. и доп. - Москва : "Наука", 2004. - 535с. - ISBN 5-02-006307-X.

7. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

8. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

9. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы). ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени - <http://e.lanbook.com>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

2. Мировая цифровая библиотека -<https://www.wdl.org/ru/country/RU/>.

3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

4. Российская государственная библиотека -[rsl.ru](http://rsl.ru).

5. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к обра-](#)

зовательным ресурсам -

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022гг.
2.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям: Инженерно-технические науки	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15.04.2022г. до 15.04.2023г.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021г С 18.02.2022 по 17.02.2023г.

<http://window.edu.ru/>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах. На лекции, как правило, поднимаются

наиболее сложные, узловые вопросы надежности электрооборудования автомобилей и тракторов учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному практическому занятию (ПЗ). Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятиям заключается в том,

чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на ПЗ или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 се-

кунд сформировать завершённую фразу. Это обеспечивает её осмысление слушателями до поступления нового объёма информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удастся выдержать время, отведённое на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчёт времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдёт на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчёркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

К экзамену допускаются студенты, аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит два вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и практических занятий (ПЗ). Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносят вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на семинарские занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трёх дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на практических занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

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

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплин, контролирующая компьютерная тестовая программа.

## 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необхо-

димую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента экзамен может проводиться в устной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.

- по желанию студента экзамен может проводиться в устной форме.

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

В программу дисциплины (модуля) «Надежность электрооборудования автомобилей и тракторов» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Бекеев А.Х. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**Лист регистрации изменений в РПД**

№ п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
-------	--	--	---------	---------------------	-------------------------

