



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

**Кафедра автомобильного транспорта**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ С.А. Феватов

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ У.А. Абдулгизис

14 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 «Основы работоспособности технических систем на автомобильном  
транспорте»**

направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов

профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 «Основы работоспособности технических систем на автомобильном транспорте» для бакалавров направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 916.

Составитель

рабочей программы \_\_\_\_\_ Э.Д. Умеров

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
автомобильного транспорта  
от 05 марта 2024 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ У.А. Абдулгазис

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-  
технологического факультета  
от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Э.Р. Шарипова

подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 «Основы работоспособности технических систем на автомобильном транспорте» для бакалавриата направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство».**

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

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

- Цель изучения дисциплины "Основы работоспособности технических систем"
- формирование у студентов профессиональных знаний и навыков, необходимых при обеспечении работоспособности технических системам, с применением инженерных и управленческих решений.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- освоение основных понятий по управлению и методов анализа технических систем;
- овладение программно-целевыми методами анализа производства;
- освоение методов принятия инженерных и управленческих решений в рыночных условиях;
- формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих им эффективно действовать не только в качестве инженера, но и менеджера инженерно - технической службы автотранспортных предприятий разной формы собственности;
- ознакомление и получение навыков использования новых технологий и средств при управлении и принятии инженерных и управленческих решений в технических системах экономических, социальных и других системах.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.03 «Основы работоспособности технических систем на автомобильном транспорте» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способностью к освоению технологий диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- физические основы и принципы работы электротехнических, электроэнергетических и электромеханических устройств; вопросы планирования и организации технологических процессов ТО и ремонта Т и ТТМО; основные особенности работы и эксплуатации пневмогидравлических систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; требования к организационно-штатной структуре инженерно-технической АТП различных форм собственности.

**Уметь:**

- организовывать проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту агрегатов и систем ТиТТМО; составлять гидравлические схемы систем приводов; выполнять расчеты требуемых показателей надежности; оценивать экономическую и социальную эффективность внедрения новых методов управления и организации автотранспортного производства.

**Владеть:**

- передовым научно-техническим опытом и тенденциями развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; знаниями об общих тенденциях развития технологий эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания автомобилей; знаниями об общих тенденциях развития технологий эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания автомобилей.

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.03 «Основы работоспособности технических систем на автомобильном транспорте» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
5	108	3	48	24	6	18			33	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	48	24	6	18			33	27

7	4		2	2					2	
8	104	3	18	8	2	8			77	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	20	10	2	8			79	9

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля	
	очная форма							заочная форма								
	Всего	в том числе						Всего	в том числе							
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Тема																
Техническое состояние и методы обеспечения работоспособности автомобилей. Влияние отказов на транспортный процесс	6	2		2			2	4	2						2	практическое задание
Методы определения технического состояния. Закономерности изменения технического состояния.	7	2		2			3									практическое задание
Стратегии и тактики обеспечения работоспособности	9	2	2	2			3									практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Показатели качества обеспечения работоспособности	7	2		2			3									практическое задание
Процессы восстановления работоспособности. Часть 1.	9	2	2	2			3									практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Процессы восстановления работоспособности. Часть 2.	6	2		2			2									практическое задание

Понятие о нормативах технической эксплуатации автомобилей и их назначении.	8	2	2	2			2									практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Трудозатраты и нормирование труда	5	2					3									практическое задание
Нормирование	5	2					3									практическое задание
Формирование производительности средств обслуживания	7	2		2			3									практическое задание
Влияние условий эксплуатации на техническое состояние и надежность автомобиля.	7	2		2			3									практическое задание
Прогнозирование технического состояния автомобиля.	5	2					3									практическое задание
Всего часов за 5 /7 семестр	81	24	6	18			33	4	2							2
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
Методы определения технического состояния. Закономерности изменения технического состояния.								8	0,5		0,5				7	практическое задание
Стратегии и тактики обеспечения работоспособности								8	0,5		0,5				7	практическое задание
Показатели качества обеспечения работоспособности								8,5	1		0,5				7	практическое задание
Процессы восстановления работоспособности. Часть 1.								9	0,5	1	0,5				7	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета

Процессы восстановления работоспособности. Часть 2.								8	0,5			0,5			7	практическое задание
Понятие о нормативах технической эксплуатации автомобилей и их назначении.								9,5	1	1		0,5			7	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Трудозатраты и нормирование труда								8,5	0,5			1			7	практическое задание
Нормирование								8,5	0,5			1			7	практическое задание
Формирование производительности средств обслуживания								9	1			1			7	практическое задание
Влияние условий эксплуатации на техническое состояние и надежность автомобиля.								9	1			1			7	практическое задание
Прогнозирование технического состояния автомобиля.								9	1			1			7	практическое задание
Всего часов за /8 семестр								95	8	2		8			77	
Форма пром. контроля								Экзамен - 9 ч.								
<b>Всего часов дисциплине</b>	81	24	6	18			33	99	10	2		8			79	
часов на контроль	27							9								

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Техническое состояние и методы обеспечения работоспособности автомобилей. Влияние отказов на транспортный процесс  <i>Основные вопросы:</i> 1. Техническое состояние автомобиля.	Акт.	2	2

	2. Влияние отказов на транспортный процесс.			
2.	<p>Методы определения технического состояния. Закономерности изменения технического состояния.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Методы определения технического состояния.</p> <p>2. Закономерности изменения технического состояния.</p> <p>3. Оценки случайных величин.</p>	Акт.	2	
3.	<p>Стратегии и тактики обеспечения работоспособности</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Стратегии обеспечения работоспособности.</p> <p>2. Тактики обеспечения и поддержания работоспособности.</p>	Акт.	2	
4.	<p>Показатели качества обеспечения работоспособности</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие о качестве и технико-эксплуатационных свойствах автомобилей</p> <p>Надежность автомобилей</p> <p>Реализуемые показатели качества автомобилей и парков</p> <p>Классификация отказов и неисправностей автомобилей</p>	Акт.	2	
5.	<p>Процессы восстановления работоспособности. Часть 1.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Процесс восстановления изделий и их совокупностей.</p> <p>2. Механизм смешения отказов разных поколений.</p> <p>3. Показатели процесса восстановления.</p>	Акт.	2	
6.	<p>Процессы восстановления работоспособности. Часть 2.</p>	Акт.	2	



	<p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Практическое значение и методы определения показателей процесса восстановления.</p> <p>2. Процессы восстановления сложных систем и управление возрастной структурой парков.</p> <p>3. Последовательное соединение трубопроводов.</p> <p>4. Параллельное соединение трубопроводов.</p> <p>5. Равномерное течение жидкости в открытых руслах.</p>			
7.	<p>Понятие о нормативах технической эксплуатации автомобилей и их назначении.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Нормативы и их назначение.</p> <p>2. Определение периодичности технического обслуживания.</p>	Акт.	2	
8.	<p>Трудозатраты и нормирование труда</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Определение трудозатрат при технической эксплуатации.</p> <p>2. Определение потребности в запасных частях.</p>	Акт.	2	
9.	<p>Нормирование</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Нормирование и оценка ресурсов агрегатов и автомобилей</p> <p>Применение статистических испытаний при нормировании и обосновании управленческих решений</p>	Акт.	2	
10.	<p>Формирование производительности средств обслуживания</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Системы массового обслуживания в технической эксплуатации автомобилей</p> <p>Классификация случайных процессов при технической эксплуатации автомобилей</p>	Акт.	2	

	Структура и показатели эффективности систем массового обслуживания			
11.	<p>Влияние условий эксплуатации на техническое состояние и надежность автомобиля.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Объективные и четко фиксируемые условия</p> <p>Местные, или субъективные, условия</p>	Акт.	2	
12.	<p>Прогнозирование технического состояния автомобиля.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Прогнозирование по показателям надежности</p> <p>Прогнозирование по диагностическим параметрам</p> <p>Прогнозирование по реализации</p>	Акт.	2	
13.	<p>Методы определения технического состояния. Закономерности изменения технического состояния.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> 1. Методы определения технического состояния. 2. Закономерности изменения технического состояния. 3. Оценки случайных величин.</p>	Акт.		0,5
14.	<p>Стратегии и тактики обеспечения работоспособности</p> <p><i>Основные вопросы:</i> 1. Стратегии обеспечения работоспособности. 2. Тактики обеспечения и поддержания работоспособности.</p>	Акт.		0,5
15.	<p>Показатели качества обеспечения работоспособности</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Понятие о качестве и технико-эксплуатационных свойствах автомобилей</p> <p>Надежность автомобилей</p> <p>Реализуемые показатели качества автомобилей и парков</p>	Акт.		1

	Классификация отказов и неисправностей автомобилей			
16.	<p>Процессы восстановления работоспособности. Часть 1.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс восстановления изделий и их совокупностей.</li> <li>2. Механизм смещения отказов разных поколений.</li> <li>3. Показатели процесса восстановления.</li> </ol>	Акт.		0,5
17.	<p>Процессы восстановления работоспособности. Часть 2.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое значение и методы определения показателей процесса восстановления.</li> <li>2. Процессы восстановления сложных систем и управление возрастной структурой парков.</li> <li>3. Последовательное соединение трубопроводов.</li> <li>4. Параллельное соединение трубопроводов.</li> <li>5. Равномерное течение жидкости в открытых руслах.</li> </ol>	Акт.		0,5
18.	<p>Понятие о нормативах технической эксплуатации автомобилей и их назначении.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативы и их назначение.</li> <li>2. Определение периодичности технического обслуживания.</li> </ol>	Акт.		1
19.	<p>Трудозатраты и нормирование труда</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение трудозатрат при технической эксплуатации.</li> <li>2. Определение потребности в запасных частях.</li> </ol>	Акт.		0,5

20.	<p>Нормирование</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Нормирование и оценка ресурсов агрегатов и автомобилей</p> <p>Применение статистических испытаний при нормировании и обосновании управленческих решений</p>	Акт.		0,5
21.	<p>Формирование производительности средств обслуживания</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Системы массового обслуживания в технической эксплуатации автомобилей</p> <p>Классификация случайных процессов при технической эксплуатации автомобилей</p> <p>Структура и показатели эффективности систем массового обслуживания</p>	Акт.		1
22.	<p>Влияние условий эксплуатации на техническое состояние и надежность автомобиля.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Объективные и четко фиксируемые условия</p> <p>Местные, или субъективные, условия</p>	Акт.		1
23.	<p>Прогнозирование технического состояния автомобиля.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Прогнозирование по показателям надежности</p> <p>Прогнозирование по диагностическим параметрам</p> <p>Прогнозирование по реализации</p>	Акт.		1
	<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>10</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: <b>Параметры надежности</b>	Акт.	8	4
2.	Тема практического занятия: <b>Законы распределения</b>	Акт.	2	2
3.	Тема практического занятия: <b>Системы с резервированием</b>	Акт.	2	
4.	Тема практического занятия: <b>Расчет потребности в запасных частях</b>	Акт.	2	2
5.	Тема практического занятия: <b>Работоспособность сложных машин</b>	Акт.	2	
6.	Тема практического занятия: <b>Системы массового обслуживания</b>	Акт.	2	
	<b>Итого</b>			

## 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

## 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Параметры технического состояния парка автомобилей.	Акт.	2	2
2.	Формирование ведущей функции потока отказов.	Акт.	2	
3.	Определение статистических характеристик выборки данных	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>2</b>

## 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Техническое состояние и методы обеспечения работоспособности автомобилей. Влияние отказов на транспортный процесс	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	2
2	Методы определения технического состояния. Закономерности изменения технического состояния.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	
3	Стратегии и тактики обеспечения работоспособности	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	

4	Показатели качества обеспечения работоспособности	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	
5	Процессы восстановления работоспособности. Часть 1.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; написание конспекта	3	
6	Процессы восстановления работоспособности. Часть 2.	лабораторная работа, подготовка отчета; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта	2	
7	Понятие о нормативах технической эксплуатации автомобилей и их назначении.	лабораторная работа, подготовка отчета; написание конспекта; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	2	

8	Трудозатраты и нормирование труда	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	
9	Нормирование	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию	3	
10	Формирование производительности средств обслуживания	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию	3	
11	Влияние условий эксплуатации на техническое состояние и надежность автомобиля.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию	3	
12	Прогнозирование технического состояния автомобиля.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию	3	
13	Методы определения технического состояния. Закономерности изменения технического состояния.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7



14	Стратегии и тактики обеспечения работоспособности	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7
15	Показатели качества обеспечения работоспособности	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7
16	Процессы восстановления работоспособности. Часть 1.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета		7
17	Процессы восстановления работоспособности. Часть 2.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7
18	Понятие о нормативах технической эксплуатации автомобилей и их назначении.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета		7

19	Трудозатраты и нормирование труда	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7
20	Нормирование	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7
21	Формирование производительности средств обслуживания	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7
22	Влияние условий эксплуатации на техническое состояние и надежность автомобиля.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию		7
23	Прогнозирование технического состояния автомобиля.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; выполнение контрольной работы		7
	<b>Итого</b>		<b>33</b>	<b>79</b>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-4</b>		
<b>Знать</b>	физические основы и принципы работы электротехнических, электроэнергетических и электромеханических устройств; вопросы планирования и организации технологических процессов ТО и ремонта Т и ТТМО; основные особенности работы и эксплуатации пневмогидравлических систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; требования к организационно-штатной структуре инженерно-технической АТП различных форм собственности.	лабораторная работа, защита отчета
<b>Уметь</b>	организовывать проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту агрегатов и систем ТиТТМО; составлять гидравлические схемы систем приводов; выполнять расчеты требуемых показателей надежности; оценивать экономическую и социальную эффективность внедрения новых методов управления и организации автотранспортного производства.	практическое задание
<b>Владеть</b>	передовым научно-техническим опытом и тенденциями развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; знаниями об общих тенденциях развития технологий эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания автомобилей; знаниями об общих тенденциях развития технологий эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания автомобилей.	экзамен

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 89% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 90% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
лабораторная работа, защита отчета	Материал не структурирован, не учтена специфики проблемы.	Материал слабо структурирован, связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям.
экзамен	5 и менее правильных ответов - не удовлетворительно	6 или 7 правильных ответов - удовлетворительно	8 или 9 правильных ответов - хорошо	10 правильных ответов - отлично

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1.1. Примерные практические задания

1. Задача 1. Вычислить вероятность безотказной работы ( $P(t)$  и  $P(t+\Delta t)$ ) за время  $t$  и  $t+\Delta t$ , частоту ( $a(t + \Delta t/2)$ ) и интенсивность отказов на интервале  $\Delta t$  ( $\lambda(t + \Delta t/2)$ ).

2. Задача 2. Изделие состоит из  $N$  элементов (таблица 1), средняя интенсивность отказов которых  $\lambda_{ср}$ . Требуется вычислить вероятность безотказной работы  $P(t)$  в течение  $t$  и среднюю наработку  $T_{ср}$ .

3. Задача 3. Изделие состоит из  $N$  частей (таблица 1). Надежность каждой части изделия характеризуется вероятностью  $p_i(t)$  без отказной работы в течение времени  $t$ . Необходимо найти вероятность безотказной работы изделия.

4. Задача 4. Определить: интенсивность отказа системы; среднее время безотказной работы; вероятность безотказной работы системы в течение времени  $t_1 = 100$  ч,  $t_2 = 1000$  ч и в интервале указанных наработок; плотность распределения времени безотказной работы системы при наработке  $t_2 = 1000$  ч.

5. Задача 5. Определить показатели надежности элементов и системы: вероятность безотказной работы (выражения), среднее время безотказной работы, плотность распределения времени безотказной работы (выражения). Для показателей, зависящих от времени, решения получить в виде таблиц и графиков.

### 7.3.1.2. Примерные практические задания

1. Вычислить вероятность безотказной работы ( $P(t)$  и  $P(t+\Delta t)$ ) за время  $t$  и  $t+\Delta t$
2. Вычислить вероятность безотказной среднюю наработку  $T_{ср}$ .
3. Определение вероятности безотказной работы изделия.
4. Определить интенсивность отказа системы.
5. Определить плотность распределения времени безотказной работы.
6. Определить частоту и интенсивность отказов изделий.
7. Расчет потребности в запасных частях.
8. Определить среднее время восстановления изделия  $T_{\bar{B}}$ .
9. Вычисление количественных характеристики от времени.

### 7.3.2.1. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

- 1.1. Назовите точечные оценки СВ.
- 2.2. Назовите вероятностные оценки СВ.
- 3.3. Каков смысл интегральной и дифференциальной функций распределения?
- 4.4. Как определить  $\gamma$ -процентный ресурс?
- 5.5. Как взаимодействуют отказы различных поколений?
- 6.6. Как осуществляется формирование ведущей функции потока отказов?
- 7.7. Приближенные оценки ведущей функции параметра потока отказов.
- 8.8. Каково практическое значение ведущей функции потока отказов?
- 9.9. Каковы особенности нормального распределения?
- 10.10. Каким образом определяется вид распределения?

### 7.3.2.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

- 1.1. Назовите точечные оценки СВ.
- 2.2. Назовите вероятностные оценки СВ.
- 3.3. Каков смысл интегральной и дифференциальной функций распределения?
- 4.4. Как определить  $\gamma$ -процентный ресурс?
- 5.5. Как взаимодействуют отказы различных поколений?
- 6.6. Как осуществляется формирование ведущей функции потока отказов?
- 7.7. Приближенные оценки ведущей функции параметра потока отказов.
- 8.8. Каково практическое значение ведущей функции потока отказов?
- 9.9. Каковы особенности нормального распределения?
- 10.10. Каким образом определяется вид распределения?

### 7.3.3.1. Вопросы к экзамену

1. Охарактеризуйте конструктивные параметры агрегата, узла, детали.
2. Проанализируйте употребление единиц измерения наработки.
3. Проанализируйте причины изменения конструктивных параметров технического состояния.
4. Охарактеризуйте последствия и формы изменения конструктивных параметров во времени.
5. Сравните механический и коррозионно-механический виды изнашивания.
6. Сравните изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии.
7. Охарактеризуйте причины отказов автомобилей.
8. Проанализируйте взаимосвязь понятий работоспособности и отказа.
9. Проанализируйте влияние технического состояния автомобиля на транспортный процесс.
10. Охарактеризуйте методы определения технического состояния.
11. Охарактеризуйте свойства диагностических параметров.
12. Приведите классификацию средств диагностирования.
13. Приведите схему формирования случайного процесса.
14. Проанализируйте причины вариации параметров технического состояния автомобилей.
15. Охарактеризуйте стратегии обеспечения работоспособности.
16. Охарактеризуйте тактики обеспечения и поддержания работоспособности.
17. Проанализируйте взаимосвязь качества и надежности техники.
18. Охарактеризуйте понятие реализуемый показатель качества автомобилей.
19. Проанализируйте изменение реализуемых показателей качества автомобилей («Годовая производительность» и «Годовые затраты на обслуживание и ремонт») в зависимости от наработки.
20. Проанализируйте понятие живучести автомобиля.

21. Охарактеризуйте понятие возрастной структуры автомобильного парка.
22. Приведите примеры реализуемых показателей качества автомобильного парка.
23. Приведите классификацию отказов и неисправностей автомобилей.
24. Охарактеризуйте деление деталей на группы по влиянию на надежность автомобиля.
25. Охарактеризуйте влияние возраста автомобиля на среднегодовой пробег.
26. Охарактеризуйте принцип управления реализуемыми показателями качества парка автомобилей.
27. Проанализируйте схему формирования потока требований на ремонт для группы автомобилей.
28. Охарактеризуйте механизм смешения отказов разных поколений (на примере 1-го и 2-го отказов элемента у автомобилей).
29. Охарактеризуйте показатели процесса восстановления.
30. Продемонстрируйте (графически) формирование ведущей функции восстановления.
31. Продемонстрируйте (графически) формирование параметра потока отказов.
32. Охарактеризуйте влияние коэффициента полноты восстановления ресурса  $\eta$  на поведение параметра потока отказов по наработке.
33. Приведите определение понятия управление возрастной структурой парка автомобилей.
34. Охарактеризуйте метод расчета ВС парка при дискретном списании.
35. Охарактеризуйте метод расчета ВС парка при случайном списании.
36. Сравните простое и сложное дискретное обновление парка автомобилей.
37. Приведите классификацию нормативов по назначению.
38. Приведите классификацию нормативов по уровню.
39. Охарактеризуйте метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности.
40. Охарактеризуйте метод определения периодичности ТО по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению.
41. Охарактеризуйте технико-экономический метод определения периодичности ТО.
42. Охарактеризуйте хронометражный метод нормирования.
43. Охарактеризуйте метод микроэлементных нормативов.
44. Сравните методы нормирования потребности в запасных частях.
45. Охарактеризуйте факторы увеличения расхода запасных частей.
46. Приведите алгоритм метода имитационного моделирования.
47. Охарактеризуйте основные элементы СМО.

- 48.Продемонстрируйте размеченный граф состояний автомобиля как элемента сложной системы (парка).
- 49.Продемонстрируйте (графически) определение показателей пропускной способности систем обслуживания технико-экономическим методом.
- 50.Приведите классификацию систем массового обслуживания.
- 51.Сравните функционирование СМО с потерями и без потерь.
- 52.Сравните функционирование замкнутых и открытых СМО.
- 53.Приведите основные показатели эффективности СМО.
- 54.Охарактеризуйте структуру издержек СМО.
- 55.Охарактеризуйте виды прогнозирования технического состояния машин.
- 56.Охарактеризуйте прогнозирование по показателям надежности автомобиля.
  
- 57.Охарактеризуйте прогнозирование по среднестатистическому изменению диагностического параметра.
- 58.Охарактеризуйте метод прогнозирования по реализации.

### **7.3.3.2. Вопросы к экзамену**

- 1.Проанализируйте употребление единиц измерения наработки.
- 2.Проанализируйте причины изменения конструктивных параметров технического состояния.
- 3.Охарактеризуйте последствия и формы изменения конструктивных параметров во времени.
- 4.Сравните механический и коррозионно-механический виды изнашивания.
- 5.Сравните изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии.
- 6.Охарактеризуйте причины отказов автомобилей.
- 7.Проанализируйте взаимосвязь понятий работоспособности и отказа.
- 8.Проанализируйте влияние технического состояния автомобиля на транспортный процесс.
- 9.Охарактеризуйте методы определения технического состояния.
- 10.Охарактеризуйте свойства диагностических параметров.
- 11.Приведите классификацию средств диагностирования.
- 12.Приведите схему формирования случайного процесса.
- 13.Проанализируйте причины вариации параметров технического состояния автомобилей.
- 14.Охарактеризуйте стратегии обеспечения работоспособности.
- 15.Охарактеризуйте тактики обеспечения и поддержания работоспособности.
- 16.Проанализируйте взаимосвязь качества и надежности техники.
- 17.Охарактеризуйте понятие реализуемый показатель качества автомобилей.



18. Проанализируйте изменение реализуемых показателей качества автомобилей («Годовая производительность» и «Годовые затраты на обслуживание и ремонт») в зависимости от наработки.
19. Проанализируйте понятие живучести автомобиля.
20. Охарактеризуйте понятие возрастной структуры автомобильного парка.
21. Приведите примеры реализуемых показателей качества автомобильного парка.
  
22. Приведите классификацию отказов и неисправностей автомобилей.
23. Охарактеризуйте деление деталей на группы по влиянию на надежность автомобиля.
24. Охарактеризуйте влияние возраста автомобиля на среднегодовой пробег.
25. Охарактеризуйте принцип управления реализуемыми показателями качества парка автомобилей.
26. Проанализируйте схему формирования потока требований на ремонт для группы автомобилей.
27. Охарактеризуйте механизм смещения отказов разных поколений (на примере 1-го и 2-го отказов элемента у автомобилей).
28. Охарактеризуйте показатели процесса восстановления.
29. Продемонстрируйте (графически) формирование ведущей функции восстановления.
30. Продемонстрируйте (графически) формирование параметра потока отказов.
  
31. Охарактеризуйте влияние коэффициента полноты восстановления ресурса  $\eta$  на поведение параметра потока отказов по наработке.
32. Приведите определение понятия управление возрастной структурой парка автомобилей.
33. Охарактеризуйте метод расчета ВС парка при дискретном списании.
34. Охарактеризуйте метод расчета ВС парка при случайном списании.
35. Сравните простое и сложное дискретное обновление парка автомобилей.
36. Приведите классификацию нормативов по назначению.
37. Приведите классификацию нормативов по уровню.
38. Охарактеризуйте метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности.
39. Охарактеризуйте метод определения периодичности ТО по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению.
  
40. Охарактеризуйте технико-экономический метод определения периодичности ТО.
41. Охарактеризуйте хронометражный метод нормирования.
42. Охарактеризуйте метод микроэлементных нормативов.
43. Сравните методы нормирования потребности в запасных частях.

44. Охарактеризуйте факторы увеличения расхода запасных частей.
45. Приведите алгоритм метод имитационного моделирования.
46. Охарактеризуйте основные элементы СМО.
47. Продемонстрируйте размеченный граф состояний автомобиля как элемента сложной системы (парка).
48. Продемонстрируйте (графически) определение показателей пропускной способности систем обслуживания технико-экономическим методом.
49. Приведите классификацию систем массового обслуживания.
50. Сравните функционирование СМО с потерями и без потерь.
51. Сравните функционирование замкнутых и открытых СМО.
52. Приведите основные показатели эффективности СМО.
53. Охарактеризуйте структуру издержек СМО.
54. Охарактеризуйте виды прогнозирования технического состояния машин.
55. Охарактеризуйте прогнозирование по показателям надежности автомобиля.
  
56. Охарактеризуйте прогнозирование по среднестатистическому изменению диагностического параметра.
57. Охарактеризуйте метод прогнозирования по реализации.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

### 7.4.2. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

### 7.4.3. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
-----------------------------	--------------------------------------	---	--

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Основы работоспособности технических систем на автомобильном транспорте» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Обеспечение надежности сложных технических систем: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 200100 - "Приборостроение", 200200 - "Оптотехника" и спец. 200206 - "Приборы и системы лучевой энергетики" / А. Н. Дорохов [и др.]. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2016. - 348 с.	учебник	20

2.	Жарский, И. М. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин : учебник / И. М. Жарский, И. Л. Баршай, Н. А. Свидунович, Н. В. Спиридонов. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 336 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/65606">https://e.lanbook.com/book/65606</a>
3.	Дорохов, А. Н. Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник / А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов, О. Л. Шестопалова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 352 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/93594">https://e.lanbook.com/book/93594</a>
4.	Кузьмин Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей: закономерности изменения работоспособности: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Н. А. Кузьмин ; рец. И. Н. Аринин. - М.: Форум, 2011. - 208 с.	учебное пособие	10
5.	Кузьмин Н.А. Теоретические основы обеспечения работоспособности автомобилей: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров и магистров "Эксплуатация транспортных средств" и направление подготовки дипломированных специалистов "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / Н. А. Кузьмин. - М.: Форум, 2016. - 272 с.	учебное пособие	25

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Бояршинов А.Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования", "Автомобильный транспорт", "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование", "автомобили и автомобильное хозяйство", "Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта" / А. Л. Бояршинов, В. А. Стуканов. - М.: Форум; М.ИНФРА-М, 2013. - 240 с.	учебное пособие	10
2.	Лисунов Е.А. Практикум по надежности технических систем: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Агроинженерия" / Е. А. Лисунов ; рец.: В. Я. Сквородин, И. А. Спицын. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2015. - 240 с.	учебное пособие	35
3.	Обеспечение надежности сложных технических систем: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 200100 - "Приборостроение", 200200 - "Оптотехника" и спец. 200206 - "Приборы и системы лучевой энергетики" / А. Н. Дорохов [и др.]. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2016. - 348 с.	учебник	20
4.	Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 316 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/87584">https://e.lanbook.com/book/87584</a>
5.	Рукодельцев, А. С. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / А. С. Рукодельцев, Е. И. Адамов, О. В. Сидорова. - Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. - 76 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/97172">https://e.lanbook.com/book/97172</a>

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

1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,

2. Федеральний образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объем заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.



## **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

## **Написание конспекта**

Конспект (от лат. conspēctus — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

— **плановый конспект (план-конспект)** — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;

— **текстуальный конспект** — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);

— **произвольный конспект** — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);

— **схематический конспект (контекст-схема)** — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;

- тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;
- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
- выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
- тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
- цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

— способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

#### **Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к практическому занятию**

#### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательны аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
 оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;  
 демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;  
 использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:  
<https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технической механики, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения

навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)