



## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность Автомобили и автомобильное хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 916 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан

Составитель:

д.т.н., профессор кафедры

«Техническая эксплуатация автомобилей»



Ф.М. Магомедов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
«Техническая эксплуатация автомобилей» от 22 марта 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой,

к.т.н., профессор



А.Х. Бекеев

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета от 23 марта 2022 г., протокол № 7

Председатель

методической комиссии факультета,

к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины.....	7
5.1. Разделы дисциплин и виды занятий.....	7
5.2. Тематический план лекций.....	9
5.3. Тематический план практических занятий.....	10
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	11
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	12
7. Фонды оценочных средств.....	15
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	16
7.3. Типовые контрольные задания.....	20
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	24
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	26
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	27
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....	27
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	30
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	31
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	31
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	33

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины «Основы триботехники» являются:

- изучение общих вопросов трения, износа и смазки трибосопряжений машин;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для грамотной эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов и анализа причин износа основных трибосопряжений машин и путях повышений их износостойкости.

Основной задачей дисциплины является изучение основных трибологических закономерностей для решения конкретных конструкторских, технологических и эксплуатационных задач, связанных с трением, износом и смазкой в машинах и механизмах, а также целенаправленный выбор материалов с необходимыми физико-механическими свойствами, степени точности, качества поверхности и условий эксплуатации деталей в подвижных соединениях.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы форм. компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	1 - 9	физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	способностью выявления и классифицирования физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности
ПК-5	Способен контролировать расход материалов и запасных частей при проведении ра-	ИД-1 Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к зна-		документацию, устанавливающую требования к значениям физико-химических и эксплуатаци-	осуществлять выбор документации, устанавливающей требования к значениям физи-	способностью выбора документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и

	бот по ТО и ремонту АТС и их компонентов.	чениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов	онных показателей эксплуатационных материалов	ко-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов	эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов
		ИД-3 Осуществляет выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств	эксплуатационные материалы для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств	осуществлять выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств	способностью выбора эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы триботехники» относится обязательной части блока Б1 учебного плана (Б1.Б.Д.26) по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленности (профилю) «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Изучение дисциплины «Основы триботехники» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: высшая математика, физика, химия, материаловедение и технология конструкционных материалов, теоретическая механика, сопротивление материалов..

Дисциплина «Основы триботехники» является предшествующей для дисциплин «Основы работоспособности технических систем», «Детали машин и основы конструирования» и дисциплин в которых рассматриваются вопросы проектирования и эксплуатации механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов.

Содержание дисциплины, являясь логическим продолжением указанных дисциплин, служит основой для освоения последующих спецдисциплин учебного плана и выполнения выпускной квалификационной работы.

Обширный круг вопросов, затрагиваемых тематикой курса требует, относительно больших временных затрат при самостоятельной работе студентов с технической литературой.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		2-4	5-9
1	Основы работоспособности технических систем	+	+
2	Преддипломная практика	+	+
3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР	+	+

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

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

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

#### **Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IV
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы (ЗЕ)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т. ч.:</b>	<b>32(14)*</b>	<b>32(14)*</b>
- лекции	16(6)*	16(6)*
- практические занятия (ПЗ)	16(8)*	16(8)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т. ч.</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
- подготовка к практическим занятиям	19	19
- самостоятельное изучение тем	38	30
- подготовка к текущему контролю знаний	19	19
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		V
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы (ЗЕ)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т. ч.:</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
- лекции	12	12
- практические занятия (ПЗ)	12	12
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т. ч.</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
- подготовка к практическим занятиям	22	22
- самостоятельное изучение тем	42	42
- подготовка к текущему контролю знаний	20	20
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		III
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы (ЗЕ)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т. ч.:</b>	<b>12(2)*</b>	<b>12(2)*</b>
- лекции	4	4
- практические занятия (ПЗ)	8(2)*	8(2)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т. ч.</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
- подготовка к практическим занятиям	24	24
- самостоятельное изучение тем	48	48
- подготовка к текущему контролю знаний	24	24
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

(\*)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия		СРС
			Лекции	ПЗ	
1	Введение в триботехнику	12	2	2(1)*	6
2	Контактирование и трение в узлах машин	12	2(1)*	2(1)*	8
3	Триботехнический анализ работы	12	2(1)*	2(1)*	8

	антифрикционных пар трения				
4	Потери на трение в автомобильных двигателях	11	1	2(1)*	8
5	Избирательный перенос (эффект безызносности) и его применение в технике	9	1	-	8
6	Триботехнический анализ работы фрикционных пар трения	14	2(1)*	2(1)*	10
7	Триботехнический анализ условий работы колеса	14	2(1)*	2(1)*	10
8	Триботехнический анализ условий работы электрических контактов	12	2(1)*	2(1)*	8
9	Триботехнические методы повышения долговечности узлов трения автотранспортных средств	14	2(1)*	2(1)*	10
Всего		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>76</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия		СРС
			Лекции	ПЗ	
1	Введение в триботехнику	10	1	1	8
2	Контактирование и трение в узлах машин	11	1	1	9
3	Триботехнический анализ работы антифрикционных пар трения	11	1	1	9
4	Потери на трение в автомобильных двигателях	11	1	1	9
5	Избирательный перенос (эффект безызносности) и его применение в технике	10	1	-	9
6	Триботехнический анализ работы фрикционных пар трения	13	1	2	10
7	Триботехнический анализ условий работы колеса	14	2	2	10
8	Триботехнический анализ условий работы электрических контактов	14	2	2	10
9	Триботехнические методы повышения долговечности узлов трения автотранспортных средств	14	2	2	10
Всего		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>84</b>



### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия		СРС
			Лекции	ПЗ	
1	Введение в триботехнику	9,5	0,5	1	8
2	Контактирование и трение в узлах машин	19,5	0,5	1	18
3	Триботехнический анализ работы антифрикционных пар трения	10,5	0,5	2(1)*	8
4	Потери на трение в автомобильных двигателях	6,5	0,5		6
5	Избирательный перенос (эффект безызносности) и его применение в технике	8,5	0,5	-	8
6	Триботехнический анализ работы фрикционных пар трения	17	0,5	1	16
7	Триботехнический анализ условий работы колеса	14,5	0,5	2(1)*	12
8	Триботехнический анализ условий работы электрических контактов	11,25	0,25	1	10
9	Триботехнические методы повышения долговечности узлов трения автотранспортных средств	10,25	0,25	-	10
Всего		<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.2 Тематический план лекций

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
1.	Введение в триботехнику	2
2	Контактирование и трение в узлах машин	2(1)*
3.	Триботехнический анализ работы антифрикционных пар трения	2(1)*
4.	Потери на трение в автомобильных двигателях	1
5	Избирательный перенос (эффект безызносности) и его применение в технике	1
6	Триботехнический анализ работы фрикционных пар трения	2(1)*
7	Триботехнический анализ условий работы колеса	2(1)*
8.	Триботехнический анализ условий работы электрических контактов	2(1)*
9	Триботехнические методы повышения долговечности узлов трения автотранспортных средств	2(1)*
Всего часов		<b>16</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
1.	Введение в триботехнику	1
2	Контактирование и трение в узлах машин	1
3.	Триботехнический анализ работы антифрикционных пар трения	1
4.	Потери на трение в автомобильных двигателях	1
5	Избирательный перенос (эффект безызносности) и его применение в технике	1
6	Триботехнический анализ работы фрикционных пар трения	1
7	Триботехнический анализ условий работы колеса	2
8.	Триботехнический анализ условий работы электрических контактов	2
9	Триботехнические методы повышения долговечности узлов трения автотранспортных средств	2
Всего часов		<b>12</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
1.	Введение в триботехнику	0,5
2	Контактирование и трение в узлах машин	0,5
3.	Триботехнический анализ работы антифрикционных пар трения	0,5
4.	Потери на трение в автомобильных двигателях	0,5
5	Избирательный перенос (эффект безызносности) и его применение в технике	0,5
6	Триботехнический анализ работы фрикционных пар трения	0,5
7	Триботехнический анализ условий работы колеса	0,5
8.	Триботехнический анализ условий работы электрических контактов	0,25
9	Триботехнические методы повышения долговечности узлов трения автотранспортных средств	0,25
Всего часов		<b>4</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.3 Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Тема практического занятия	Кол-во часов
1	Термины, определения, понятия дисциплины «Основы триботехники»	2
2	Изучение геометрических характеристик поверхностей трения твёрдых тел	4(2)*

3	Испытание образцов на износ	4(2)*
4	Исследование фрикционных характеристик твёрдых тел	4
5	Определение интенсивности изнашивания и ресурса пары трения	2
Всего часов		<b>16</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тема практического занятия	Кол-во часов
1	Термины, определения, понятия дисциплины «Основы триботехники»	2
2	Изучение геометрических характеристик поверхностей трения твёрдых тел	2
3	Испытание образцов на износ	2
4	Исследование фрикционных характеристик твёрдых тел	4
5	Определение интенсивности изнашивания и ресурса пары трения	2
Всего часов		<b>12</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Тема практического занятия	Кол-во часов
1	Термины, определения, понятия дисциплины «Основы триботехники»	2
2	Изучение геометрических характеристик поверхностей трения твёрдых тел	2(1)*
3	Испытание образцов на износ	2(1)*
4	Исследование фрикционных характеристик твёрдых тел	1
5	Определение интенсивности изнашивания и ресурса пары трения	1
Всего часов		<b>8</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Содержание раздела	Компетенции
<b>1</b>	<b>Введение в триботехнику:</b> Общие сведения. История развития триботехники. Основные термины триботехники.	<b>ОПК-1</b> (ИД-1)
<b>2</b>	<b>Контактирование и трение в узлах машин:</b> Взаимное контактирование деталей. Классификация видов трения.	<b>ПК-5</b> (ИД-1)
<b>3</b>	<b>Триботехнический анализ работы антифрикционных пар трения:</b> Общие положения триботехнического анализа. Триботехнический анализ работы подшипников скольжения коленчатого вала. Триботехнический анализ работы подшипников качения. Триботехниче-	<b>ПК-5</b> (ИД-3)

	ский анализ работы деталей цилиндрично-поршневой группы (ЦПГ) двигателей. Триботехнический анализ работы зубчатых передач.	
4	<b>Потери на трение в автомобильных двигателях:</b> Потери на трение относительно полной энергии. Потери на трение и влияющие на них факторы.	<b>ПК-5</b> (ИД-1)
5	<b>Избирательный перенос (эффект безызносности) и его применение в технике:</b> Общие сведения об открытии избирательного переноса при трении и его сущность. Механизм образования сервоитной плёнки. Структура сервоитной плёнки. Перспективные исследования в области избирательного переноса.	<b>ПК-5</b> (ИД-3)
6	<b>Триботехнический анализ работы фрикционных пар трения:</b> Специфика трибологических процессов во фрикционных устройствах. Классификация фрикционных устройств. Фрикционные муфты. Фрикционные тормоза. Фрикционные материалы	<b>ПК-5</b> (ИД-1)
7	<b>Триботехнический анализ условий работы колеса:</b> Движение автомобильного колеса с шиной по дорожному покрытию. Сцепление шины с дорогой. Изнашивание автомобильных шин.	<b>ПК-5</b> (ИД-3)
8	<b>Триботехнический анализ условий работы электрических контактов:</b> Взаимосвязь электрических и механических факторов в скользящем контакте металлов. Роль смазки в электрическом скользящем контакте. Особенности скользящего электрического контакта композиционных материалов. Пути повышения работоспособности электрических контактов.	<b>ПК-5</b> (ИД-1, ИД-3)
9	<b>Триботехнические методы повышения долговечности узлов трения автотранспортных средств:</b> Конструктивные методы повышения долговечности узлов трения. Технологические методы повышения долговечности узлов трения. Эксплуатационные методы повышения долговечности узлов трения.	<b>ОПК-1</b> (ИД-1)

## 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.	Особенности износа деталей транспортно-технологических машин и комплексов и другой техники	*4(7)/6	1-2	6-9	1-5

2.	Основные характеристики геометрических параметров обработанной поверхности.	4(7)/6	3	6-9	1-5
3.	Режимы трения в подшипнике скольжения	4(7)/6	1-2	6-9	1-5
4.	Абразивное изнашивание, окислительное изнашивание, усталостное изнашивание и его виды	6(7)/10	1-5	6-9	1-5
5.	Модели качества рабочих поверхностей деталей и технология их обеспечения	6(7)/10	1-5	6-9	1-5
6	Стендовые и эксплуатационные испытания. Этапы безразборного восстановления деталей трения машин	6(7)/10	1-2	6-9	1-5
Всего		30(42)/48			

\*4(7)/6 - в числителе количество часов самостоятельной работы по очной (очно-заочной) форме, а в знаменателе - по заочной форме обучения

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

1. Баженов С. П. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов: учебное пособие для студ. учрежд. высш. проф. образования. – М.: Издат. центр "Академия", 2014. - 384 с.

2. Круглик В.М., Сычев Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие/ В.М. Круглик, Н.Г. Сычёв. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА - М, 2013. – 260 с.

3. Вербицкий, В.В. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Вербицкий, В.С. Курасов, А.Б. Шепелев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 76 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102212>.

4. Автомобили: Теория эксплуатационных свойств: учебник для студ. учрежд. высш. проф. образов. / А. М. Иванов, А. Н. Нарбут, А. С. Паршин; под ред. А. М. Иванова. - Москва: Издат. центр "Академия", 2013. - 176 с.

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

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

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

8. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы). ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013 г. Без ограничения времени - <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 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 содержа-

ния 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 основой 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:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

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 программы**

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Выявляет и классифицирует физические и химические процессы,

протекающие на объекте профессиональной деятельности	
*2(1){2(1)}/(1)	Химия
1-2(1){1-2(1)}/(1-2)	Физика
8(4){9(5)}/(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
ПК-5 - Способен контролировать расход материалов и запасных частей при проведении работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов	
ИД-1 <sub>ПК-5</sub> - Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов	
ИД-3 <sub>ПК-5</sub> - Осуществляет выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств	
8(4){9(5)}/(5)	Эксплуатационные материалы
8(4){9(5)}/(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

\*2(1){2(1)}/(1) - в числителе 2(1) очная и {2(1)} очно-заочная, а в знаменателе (1) заочная форма обучения

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> - Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности				
Знания	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности с существенными ошибками	Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности с существенными ошибками	Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором	Умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы,	Умеет выявлять и классифицировать физические и химические	Умеет выявлять и классифицировать физи-



	достижения компетенции	протекающие на объекте профессиональной деятельности с существенными ошибками	процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности с несущественными ошибками	ческие и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Владеет навыками выявления и классифицирования физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности на низком уровне	выявления и классифицирования физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в достаточном объеме	выявления и классифицирования физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности в полном объеме
<b>ПК-5</b> - Способен контролировать расход материалов и запасных частей при проведении работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов.				
ИД-1 <sub>ПК-5</sub> - Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов				
Знания	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов с существенными ошибками	Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов с несущественными ошибками	Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данным	Умеет осуществлять выбор документации, устанавли-	Умеет осуществлять выбор документации,	Умеет осуществлять выбор до-

	идентификатором достижения компетенции	ливающей требованию к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов с существенными ошибками	устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов с несущественными ошибками	кументации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Владеет навыками осуществления выбора документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов на низком уровне	Владеет навыками осуществления выбора документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов в достаточном объеме	Владеет навыками осуществления выбора документации, устанавливающей требования к значениям физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов в полном объеме
ИД-3 <sub>ПК-5</sub> - Осуществляет выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств				
Знания	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Осуществляет выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и кон-	Осуществляет выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей	Осуществляет выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом фи-

		структивных особенностей транспортных средств с существенными ошибками	эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств с несущественными ошибками	физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Умеет осуществлять выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств с существенными ошибками	Умеет осуществлять выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств с несущественными ошибками	Умеет осуществлять выбор эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Владеет навыками выбора эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей	Владеет навыками выбора эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных средств с учетом физико-химических и	Владеет навыками выбора эксплуатационных материалов для применения при эксплуатации транспортных

		эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств на низком уровне	эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств в достаточном объеме	ных средств с учетом физико-химических и эксплуатационных показателей эксплуатационных материалов и конструктивных особенностей транспортных средств в полном объеме
--	--	---	--	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

1. Наука о трении, износе, смазке и взаимодействии контактирующих поверхностей при их взаимном перемещении – это:
  - 1) триботехника
  - 2) трибология**
  - 3) трибомеханика
2. Единица измерения динамической вязкости
  - 1) Па·с**
  - 2) м<sup>2</sup>/с
  - 3) км/ч
3. Чей закон представлен следующей формулой:  $F_r = \eta \frac{dv_x}{dz} S$ 
  - 1) закон Паскаля
  - 2) закон Кулона
  - 3) закон Ньютона**
4. Трение движения, при котором скорости соприкасающихся тел одинаковы по значению и направлению, по крайней мере, в одной точке зоны контакта – это:
  - 1) трение покоя
  - 2) трение качения**
  - 3) трение скольжения
5. К каким методам повышения износостойкости относится применение процессов упрочняющей обработки для получения требуемого качества рабочих поверхностей деталей машин с высоким сопротивлением изнашиванию и поломкам в различных условиях эксплуатации?
  - 1) конструкторским
  - 2) технологическим**

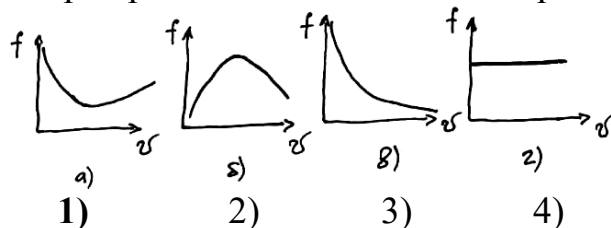
- 3) эксплуатационным
6. Материалы, обладающие низким коэффициентом трения – это материалы:
- 1) **антифрикционные**
  - 2) фрикционные
7. Материалы, которые в контакте имеют высокий, более или менее стабильный коэффициент трения – это материалы:
- 1) **антифрикционные**
  - 2) фрикционные
8. Изнашивание вследствие образования в движущемся по поверхности твёрдого тела потоке жидкости пустот в виде пузырей, наполненных парами, воздухом или газом – это изнашивание:
- 1) **эрозионное**
  - 2) кавитационное
  - 3) абразивное
9. При повышении температуры окислительное изнашивание:
- 1) **увеличивается**
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
10. Что определяет тангенс угла наклона, образованного осью абсцисс и касательной к кривой в произвольной точке на кривой изнашивания?
- 1) **скорость изнашивания**
  - 2) интенсивность изнашивания
  - 3) допустимый износ
11. Отношением пути, на котором происходило изнашивание, к величине износа оценивается:
- 1) скорость изнашивания
  - 2) интенсивность изнашивания
  - 3) **износостойкость**
12. Износ, при котором деталь сохраняет работоспособность – это:
- 1) **допустимый износ**
  - 2) предельный износ
  - 3) местный износ
13. Сила трения скольжения от площади касания твёрдых тел:
- 1) зависит прямо пропорционально
  - 2) зависит обратно пропорционально
  - 3) **не зависит**
14. Как выглядит связь между коэффициентом трения и углом трения?
- 1)  **$\operatorname{tg} \alpha = f$**
  - 2)  $\operatorname{tg} \alpha = 1/f$
  - 3)  $\operatorname{tg} f = \alpha$
15. С увеличением предела текучести материала площадь фактического контакта:
- 1) увеличивается
  - 2) **уменьшается**
  - 3) не изменяется

16. Как влияет обкатка как метод на износостойкость:
- 1) **повышает**
  - 2) понижает
  - 3) не влияет
17. Как влияет понижение температуры на окислительное изнашивание?
- 1) увеличивается
  - 2) **уменьшается**
  - 3) не изменяется
18. Является ли миллиметр единицей измерения коэффициента трения скольжения?
- 1) да
  - 2) **нет**
19. Трение движения, при котором скорости соприкасающихся тел в точке касания различны по значению и (или) направлению – это:
- 1) трение покоя
  - 2) трение качения
  - 3) **трение скольжения**
20. Угол трения – это угол между:
- 1) **полной реакцией плоскости и нормальной реакцией плоскости**
  - 2) полной реакцией плоскости и силой трения
  - 3) нормальной реакцией плоскости и силой трения
21. Какая из следующих площадей касания самая большая?
- 1) фактическая
  - 2) контурная
  - 3) **номинальная**
22. Какая из следующих площадей касания самая маленькая?
- 1) **фактическая**
  - 2) контурная
  - 3) номинальная
23. Какой вид коррозии протекает при действии на металлы жидких электролитов?
- 1) **электрохимическая**
  - 2) химическая
  - 3) электролитическая
24. Что такое адсорбат?
- 1) **поглощенное из прилегающего объёма вещество**
  - 2) вытесненное из прилегающего объёма вещество
25. Что такое вязкость?
- 1) **объёмное свойство газообразного, жидкого, полужидкого или полутвёрдого вещества оказывать противодействие относительному перемещению составляющих его частиц**
  - 2) объёмное свойство жидкого вещества оказывать противодействие относительному перемещению составляющих его частиц
  - 3) объёмное свойство полужидкого или полутвёрдого вещества оказывать противодействие относительному перемещению составляющих его частиц
26. Коэффициент трения определяется по формуле

$$1) f_T = \frac{N}{F_T}$$

$$2) f_T = \frac{F_T}{N}$$

27. Как выглядит кривая зависимости коэффициента трения скольжения от скорости при трении со смазочным материалом?



28. Что такое смазка?

1) действие смазочного материала, в результате которого уменьшаются износ, повреждения поверхности и (или) сила трения

2) действие смазочного материала, в результате которого увеличивается износ, повреждения поверхности и (или) сила трения

29. Что такое износ?

1) результат изнашивания, определяемый в не установленных единицах

2) результат изнашивания, определяемый в установленных единицах

30. Что такое интенсивность изнашивания?

1) отношение износа к обусловленному пути, на котором происходило изнашивание или к объёму выполненной работы

2) отношение обусловленного пути к износу, на котором происходило изнашивание или к объёму выполненной работы

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### Вопросы к зачету

**Основные положения курса:** Задачи курса. Взаимосвязь между структурой металла и триботехническими свойствами. Значение теории и методы изучения триботехнических свойств материалов. Трибология, как наука о явлениях, закономерностях и процессах трения, изнашивания и смазки. Ее основные понятия и определения: внешнее трение; коэффициент трения; изнашивание; износ; износостойкость; интенсивность изнашивания и др.

**Смазка, смазочные материалы:** Виды смазки: газовая, жидкостная, твердая. Гидростатическая (газостатическая), гидродинамическая (газодинамическая), граничная, смешанная и др. смазки. Методы смазывания. Смазочные материалы: жидкие, пластичные, газообразные и твердые, их характеристика. Вязкость смазочного материала. Расчет смазочного слоя.

**Виды и характеристики изнашивания:** Механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание. Абразивное изнашивание. Механизмы абразивного изнашивания. Физико-химические процессы корро-

зионно-механического изнашивания. Адгезионное изнашивание. Изнашивание при заедании. Усталостное изнашивание. Контактная выносливость. Фреттинг-коррозия. Эрозионное изнашивание. Кавитационное изнашивание. Изнашивание при пластической деформации. Водородное изнашивание.

**Методы расчета на износ:** Структура методов расчета на износ. Совпадающие и несовпадающие поверхности трения. Контактные напряжения и деформации. Тепловые процессы при трении и износе. Порядок расчета фрикционной передачи по критерию износа.

**Пары трения:** Зубчатые передачи. Напряжения и деформации в зубчатом зацеплении. Виды износа зубчатых колес. Расчет зубчатых передач по критериям износа. Заедание в зубчатых передачах. Фрикционные бесступенчатые передачи. Механизмы трения и изнашивания бесступенчатой фрикционной передачи. Пути повышения износостойкости бесступенчатых фрикционных передач. Передача винт-гайка. Расчет ресурса передачи винт-гайка и пути его увеличения. Опоры скольжения. Математическое моделирование контактного взаимодействия трущихся тел в подшипнике скольжения. Шарнирные подшипники скольжения. Расчет ресурса подшипников скольжения и пути его увеличения. Опоры качения. Контактная усталость и износ контактирующих деталей. Потеря работоспособности смазочного материала. Износ и разрушение сепаратора. Износ уплотнений. Пластическое деформирование и разрушение деталей подшипника. Оценка долговечности подшипника качения по критерию контактной усталости и износа. Оценка износостойкости пар трения с возвратно-поступательным движением, шлицевых соединений и кулачковых механизмов.

**Методы повышения триботехнических свойств материалов и деталей машин:** Роль поверхностного слоя в обеспечении триботехнических свойств материалов. Макро - и микрогеометрия поверхностного слоя. Опорная поверхность пары трения. Структурное и напряженно-деформированное состояние, критерии качества поверхности. Исследование поверхности методом измерения микротвердости. Конструктивные методы повышения износостойкости. Обеспечение требований по точности сопряжения. Критерии выбора материалов пар трения. Замена трения скольжения трением качения. Назначение смазочных материалов и методов смазки. Фрикционные и антифрикционные материалы. Технологические методы повышения износостойкости. Упрочняющие технологии. Классификация методов поверхностного упрочнения. Формирование регулярных микрорельефов и регулярных структур поверхностного слоя. Покрытия. Эксплуатационные методы повышения износостойкости. Приработка пары трения. Эксплуатационные нормы и техническое обслуживание.

#### **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 коррективке, 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 зачете с оценкой и 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 триботехники;

2) умело применяет теоретические знания по основам триботехники при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в триботехнике 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 основам триботехники;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в триботехнике, 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 основам триботехники 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 про-

граммой заданий.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

Зачтено - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

Не зачтено – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

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

### **Основная литература**

1. Баженов С. П. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов: учебное пособие для студ. учреждений высш. проф. образования. – М.: Издат. центр "Академия", 2014. - 384 с.

2. Круглик В.М., Сычев Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие/ В.М. Круглик, Н.Г. Сычёв. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА - М, 2013. – 260 с.

3. Вербицкий, В.В. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Вербицкий, В.С. Курасов, А.Б. Шепелев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 76 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102212>.

4. Автомобили: Теория эксплуатационных свойств: учебник для студ. учреждений высш. проф. образов. / А. М. Иванов, А. Н. Нарбут, А. С. Паршин; под ред. А. М. Иванова. - Москва: Издат. центр "Академия", 2013. - 176 с.

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

### **Дополнительная литература:**

6. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты: учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2007 - 288 с.

7. Тимирязев В.А. Основы технологии машиностроительного производства [Электронный ресурс]: учебник. / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 448 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3722>.

8. Малафеев С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 316 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>.

9. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы). ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013 г. 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 образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	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 23.03.2022 г. с 15.04.2022 г. до 15.04.2023 г.
2.	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 09/07/2013 г. Без ограничения времени

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Основы триботехники» 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 проектирования предприятий автомобильного транспорта. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуются 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 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное 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 расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

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

**Методические рекомендации по подготовке к зачету.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося.

## **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, Power-Point)	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

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

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплины, 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 зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экза-

мена 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 зачете 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);

- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

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

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.
- по желанию студента зачет проводится 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)

«Основы триботехники»

по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Номера разделов, где произведены изменения</b>	<b>Документ, в котором отражены изменения</b>	<b>Подпись</b>	<b>Расшифровка подписи</b>	<b>Дата введения изменений</b>
1.					
2.					
...					