

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
СамГУПС в г. Саратове
 /Чирикова Л.И./
« 28 » августа 2020 г.

Б1.В.ДВ.02.03

Основы триботехники узлов подвижного состава рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2015**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины
Специальность	23.05.03 Подвижной состав железных дорог
Специализация	Локомотивы
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	2 ЗЕТ

Саратов 2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины является формирование научных представлений о природе фрикционного взаимодействия и закономерностях трения и изнашивания наиболее ответственных узлов трения машин и оборудования и определение направлений по более эффективному совершенствованию узлов трения, лимитирующих работу машин.

Задачи дисциплины- привить обучающимся навыки расчета показателей триботехники материалов, используемых при техническом обслуживании подвижного состава.

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОПК-13: владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия

Знать:

Уровень 1 (базовый)	методы расчета напряжений и запасов прочности, оценки качества хода вагона, применяемые материалы в вагоностроении;
Уровень 2 (продвинутый)	задачи и методы предпроектных исследований;
Уровень 3 (высокий)	конструкции грузовых и пассажирских узлов подвижного состава, основы их проектирования и расчета.
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках;
Уровень 2 (продвинутый)	анализировать конструкции, прочность и надежность узлов и элементов подвижного состава;
Уровень 3 (высокий)	проектировать вагоны и определять их параметры с использованием информационных технологий.

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	методами экспертизы прочностных и динамических характеристик конструкций кузовов и узлов подвижного состава при действии основных нагрузок;
Уровень 2 (продвинутый)	владеть инженерными методами расчета конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов;
Уровень 3 (высокий)	методами анализа конструкций, прочности и надежности узлов подвижного состава.

ПК-7: способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю

Знать:

Уровень 1 (базовый)	классификацию, маркировку и применение основных конструкционных материалов.
Уровень 2 (продвинутый)	классификацию, маркировку и применение основных конструкционных материалов; факторы, определяющие свойства материалов, методы направленного изменения свойств конструкционных материалов
Уровень 3 (высокий)	классификацию, маркировку и применение основных конструкционных материалов; факторы, определяющие свойства материалов, методы направленного изменения свойств конструкционных материалов; процессы получения и обработки материалов;
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	проектировать процессы получения заготовок деталей, термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки.
Уровень 2 (продвинутый)	проектировать процессы получения заготовок деталей, термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок .
Уровень 3 (высокий)	проектировать процессы получения заготовок деталей, термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей;

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств.
----------------------------	--

Уровень 2 (продвинутый)	навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчетов параметров процессов обработки заготовок.
Уровень 3 (высокий)	навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

природу внешнего трения и изнашивания, механические и физико-химические процессы на поверхностях деталей, находящихся во фрикционном контакте; виды трения, изнашивания и смазки в подвижных контактах звеньев и условиях их возникновения; влияние различных факторов на трение и износ.

Уметь:

- применять методы повышения износостойкости узлов трения машин.

Владеть:

- приемами снижения трения в узлах подвижного состава.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.ДВ.02.03	Основы триботехники узлов подвижного состава	ОПК-13; ПК-7
2.2 Предшествующие дисциплины		
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.Б.19	Электротехника и электроника	ОПК-9; ОПК-13
Б1.Б.20	Термодинамика и теплопередача	ОПК-13; ПК-19
Б1.В.ДВ.02.01	Гидравлика и гидропривод	ОПК-13; ПК-2
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.Б.22	Электрические машины	ОПК-13; ПК-18
Б1.Б.28	Детали машин и основы конструирования	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18
Б1.Б.33	Основы электропривода технологических установок	ОПК-13; ПК-18

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля)	2 ЗЕТ
--------------------------------------	--------------

3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам (для зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																				Итого	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Контактная работа:			10	10																	10	10
<i>Лекции</i>			4	4																	4	4
<i>Лабораторные</i>			6	6																	6	6
<i>Практические</i>																						
<i>Консультации</i>																						
<i>Инд. работа</i>																						
Контроль			4	4																	4	4
Сам. работа			58	58																	58	58
ИТОГО			72	72																	72	72

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	2	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа

Курсовая работа	
Контрольная работа	2
РГР	
Реферат/эссе	

Выполнение курсовой работы	36 часов
Выполнение контрольной работы	9 часов
Выполнение РГР	18 часов
Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак.часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак.часов	Форма занятия
	Раздел 1. Лекционный курс							
1.1	Введение. Предмет триботехники. Краткая историческая справка. Общее представление о внешнем трении как явлении, происходящем в узле трения, определяющем надежность и долговечность машин. Основные термины и определения.	Лек	2	1	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.2	Качество поверхностей деталей. Геометрические характеристики и механические свойства контактирующих поверхностей деталей машин как результат процесса обработки. Макро и микрогеометрии поверхностей. Физико-химические свойства поверхностей деталей. Поверхностная энергия. Адсорбция и хемосорбция. Эффект Ребиндера. Пленки на металлических поверхностях.	Лек	2	1	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.3	Взаимодействие контактирующих поверхностей и изменение их свойств при трении. Формирование фактической площади контакта. Фактические контактные давления. Механическое взаимодействие. Правило положительного градиента сдвигового сопротивления. Молекулярное (адгезионное) взаимодействие. Изменение геометрии контакта. Структурные изменения в поверхностных слоях твердых тел. Образование пленок и слоев ПАВ на поверхностях трения.	Лек	2	1	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1	0	

1.4	Режимы трения и виды смазки в узлах трения скольжения. Трение без смазочного материала. Граничное трение (граничная смазка). Жидкостная смазка (гидродинамическая, гидростатическая). Смазочные материалы, их основные характеристики. Жидкостные смазочные материалы: минеральные, жировые, синтетические масла. Консистентные смазочные материалы. Твердые смазочные материалы. Самосмазывающие материалы.	Лек	2	1	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.5	Трение качения. Основные закономерности. Режимы смазки в подшипниках качения.	Лаб	2	2	ОПК-1; ПК-73	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.6	Внутреннее трение. Основные законы внутреннего трения. Течение жидкости по трубам и капиллярам. Вязкость жидкости и способы ее определения.	Ср	2	6	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.7	Основные законы внешнего трения. Формирование фрикционных связей. Законы внешнего трения движения. Молекулярно-механическая теория трения. Формирование контактов и их взаимодействия в процессе перемещения поверхности трения. Трение реальных поверхностей. Влияние различных факторов на значение коэффициента трения.	Ср	2	6	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.8	Совместимость трущихся поверхностей. Краткая характеристика трущихся материалов. Общие представления о совместимости. Совместимость в период приработки. Совместимость в режимах жидкостной, граничной и смешанной смазок. Совместимость при работе без смазок.	Ср	2	6	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.9	Износ и повреждения трущихся поверхностей. Виды износов и закономерности процесса изнашивания. Методика расчетов на износ. Физические представления о механизмах износа. Методы и средства для испытания на трение и износ.	Ср	2	7	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
1.10	Причины усталостных изломов деталей подвижного состава и рельсов. Общие сведения о работах в области изучения повреждений деталей на железнодорожном транспорте. Основные причины усталостных изломов деталей подвижного состава и рельсов.	Ср	2	7	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	

	Раздел 2. Лабораторный курс								
2.1	Исследование трения в резьбовом соединении.	Лаб	2	2	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2	0		
2.2	Влияние различных видов смазочного материала на коэффициент трения/	Лаб	2	2	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.2	0		
	Раздел 2. Подготовка к занятиям								
2.1	Подготовка к лекционным занятиям.	Ср	2	2	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0		
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям.	Ср	2	6	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0		
2.3	Выполнение контрольной работы	Ср	2	9	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0		
2.4	Подготовка к зачету	Ср	2	9	ОПК-13; ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Текущий контроль проводится:
- в форме опроса по темам лабораторных работ;
- в форме выполнения тестового задания;
- в форме выполнения контрольной работы
- сдачи зачета.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства/формы контроля			
		Опрос по лабораторной работе	Тесты	Выполнение контрольной работы	Зачет
ОПК-13	знает	+	+	+	+
	умеет			+	+
	владеет			+	+
ПК-7	знает	+	+	+	+
	умеет			+	+
	владеет			+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 50% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 49% от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам отчета по лабораторным и практическим работам

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в отчете.

Критерии формирования оценок по выполнению контрольных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы и использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по зачету

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

«зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 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

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Что изучает науки «Трибология» и «Триботехника»?
2. Классификация основных видов трения.
3. Что такое «коэффициент трения»?
4. Поясните понятия «изнашивание» и «износ». Их принципиальные отличия.
5. Поясните понятия «скорость изнашивания» и «интенсивность изнашивания».
6. Основные факторы, влияющие на величину коэффициента трения.
7. Классификация основных видов изнашивания, поверхностей трения деталей.
8. Показатели качества поверхностей трения деталей.
9. Деформации поверхностей трения при контакте.
10. Взаимодействие выступов контактирующих поверхностей.
11. Методы повышения износостойкости поверхностей трения.
12. Сущность «эффекта Ребиндера» в контакте поверхностей трения.
13. Причины поверхностного выкрашивания («питтинга») при трении.
14. Роль смазочного материала в функционировании трибологической системы сопряжения.
15. Поясните понятия «смазывание», «смазка», «смазочный материал».
16. Методы рационального использования масел в сельскохозяйственной технике.
17. Принцип замены масел по потребностям.
18. Поясните факторы, влияющие на толщину масляного слоя в контакте деталей.

19. Основные свойства пластичных смазок.
20. Способы подвода масла к поверхностям трения в двигателях и силовых передачах.
21. Влияние качества приработки на ресурс сопряжения деталей.
22. Что такое «сервоитная» пленка на поверхностях трения деталей.
23. Поясните понятия «избирательный перенос» (ИП) при трении деталей.
24. Как реализуется избирательный перенос в компрессоре холодильника?
25. Физические основы «эффекта безызносности» при работе сопряжения деталей.
26. Методы повышения износостойкости деталей машин и механизмов.
27. Сущность фреттинг-коррозии, как вида изнашивания поверхностей трения.
28. Чем характеризуются макро- и микроотклонения поверхностей трения деталей машин.
29. Правила выбора материалов для пары трения при конструировании машин.
30. Схема и принцип работы профилографа-профилометра.

Темы письменных работ.

Контрольная работа, выполняемая студентами очной формы обучения, представляет собой реферат, предложенный преподавателем по курсу дисциплины. Допускается по согласованию с преподавателем выбор студентом оригинальной темы.

Примеры тестовых заданий.

1. Какой термин подходит к следующему определению " Трение двух тел, находящихся в относительном движении."

А трение движение,

Б трение качания,

В трение покоя,

Г трение скольжения.

2. Когда была признана трибология официально в России?

А 1961,

Б 1990,

В 1988.

3. Какой вид изнашивания соответствует следующему определению "Изнашивание, происходящее в результате многократного воздействия на поверхность гидравлических ударов, возникающих при захлопывании полости, заполненных газом, паром или их смесью, образующихся в жидкости."

А кавитационное изнашивание,

Б гидроэрозионное изнашивание,

В абразивное изнашивание,

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

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

– выполнены все задания;

– отсутствуют ошибки;

– оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Тестирование».

Тестирование по дисциплине проводится с использованием электронно-образовательных ресурсов. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет».

Зачет может проводиться как в форме устного в форме тестирования. Форма определяется преподавателем.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку.

Опрос обучающегося не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Гаркунов Д.Н., Гаврилюк В.С., Мельников Э.Л.	Триботехника : учебное пособие [электронный ресурс].	Москва : КноРус, 2017. — 408 с.	ЭБС BOOK. RU

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Быченин А.П., Володько О.С.	Триботехника и триботехнологии: учебное пособие [электронный ресурс]	Самара: СамГУПС 2018.-247с.	ЭБС "Лань"
Л2.2	Бойко, Н.И.	Ресурсосберегающие технологии повышения качества поверхностных слоев деталей машин : Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта [Электронный ресурс]	Москва : Издательство "Маршрут", 2006. – 198 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л2.3	Майба, И.А.	Повышение эксплуатационной эффективности фрикционных систем железнодорожного подвижного состава : Монография [электронный ресурс].	Москва : Издательство "Маршрут", 2005. – 216 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
M1	Федоров В. В., Назарова Н. В., Жарков М. С.	Влияние различных видов смазочного материала на коэффициент трения: метод. указ. к вып. лаб. работы № 1 по дисц. Основы триботехники узлов подвижного состава для студ. спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. (3509)	Самара: СамГУПС, 2014	в лок сети вуза
M2	Ю. К. Мустафаев, Н. В. Назарова, Д. И. Понамаренко	Основы триботехники узлов подвижного состава [] : лаб. практикум для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. НТТС ; - Электрон. текстовые дан. (4478)	Самара : СамГУПС, 2017. - on-line	в лок сети вуза

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».	http://window.edu.ru
Э2	Все для студента» (доступ свободный);	http://www.twirpx.com/files/machinery/auto/

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используются электронные библиотечные системы, список которых указан на сайте СамГУПС в разделе «Библиотека»

8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1 MS Office

8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1 «Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

8.2.2 ЭБС ВООК.RU. Режим доступа: <https://www.book.ru/>

8.2.3 ЭБ «УМЦ ЖДТ» режим доступа: <https://umczt.ru/books/>

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной доской, партами, стульями; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.