

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Строительных и дорожных машин

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.2.Основы триботехники

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Сервис транспортных и транспортно-технологических машин (строительные, дорожные и коммунальные машины) (для набора 2014, 2015)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель преподавания учебного курса «Основы триботехники» заключается в формировании у будущих специалистов знаний по проблемам трения, износа и смазки трибосопряжений машин, теоретических знаний и практических навыков, необходимых для грамотной эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования и анализа причин износа основных трибосопряжений.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить знание студентами методов расчета трения шероховатых тел, механизмов износа, теории усталостного и абразивного изнашивания, умения пользоваться инженерными методиками расчета износа;
- знать и уметь использовать результаты теоретического расчета и анализа основных параметров сложнагруженных опор скольжения ДВС.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В условиях современного производства резко возрастает роль науки, на ее развитие расходуются все более значительные средства, она является одним из источников технико-экономического и социального прогресса. Элементы научно-исследовательской работы, творческий подход к решению конкретных производственных задач, поиск новых путей повышения качества продукции, разработка способов увеличения эффективности труда входят в настоящее время в круг обязанностей каждого специалиста. Экспериментальный характер имеет труд не только значительной части научных работников, но и некоторой группы работников, связанных, например, с оперативной производственной деятельностью, с контролем и управлением качества, причем темп роста численности этой категории трудящихся в настоящее время выше общего темпа роста численности работающих. Поэтому знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины «Основы триботехники» играют важную роль в формировании системы знаний в направлении повышения эффективности дорожно-строительной техники. Дисциплина входит в перечень дисциплин вариативной части учебного плана по специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и является обязательной. Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами ранее, в ходе изучения: математики, физики, химии, материаловедения. Знания и умения обучающегося, необходимые при освоении и приобретенные после прохождения курса следующие: Обучающийся должен знать: - основные законы физики; - элементы дифференциального и интегрального исчисления; - методы расчета трения шероховатых тел; - теорию гидродинамической смазки; - правила подбора материалов для опор скольжения. Обучающийся должен уметь: - использовать результаты теоретического расчета и анализа основных параметров опор скольжения; - использовать результаты анализа смазки опор жидкостного трения; - иметь навыки в гидродинамическом расчете опор скольжения; - производить подбор материалов опор скольжения; - прогнозировать степень износа кинематических пар.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	

Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-10	Способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - основы теории измерений физических величин; - методику разработки технологической документации для производства наземных транспортно-технологических средств.
	Стандартный: - размерности физических величин в системе СИ; - основы теории измерений физических величин; - методику разработки технологической документации для производства и модернизации наземных транспортно-технологических средств.

	Эталонный: - размерности физических величин в системах СГСМ и СИ и алгоритм их перевода; - средства и методы измерений с целью получения измерительной информации соответствующей точности; - методику разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
Уметь	Пороговый: - пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; - производить измерения физических величин, полученных экспериментальным путем; - использовать методику разработки технологической документации для производства наземных транспортно-технологических средств.
	Стандартный: - пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности и интерпретировать полученную информацию для достижения практических целей; - интерпретировать размерности физических величин; - использовать методику разработки технологической документации для производства и модернизации наземных транспортно-технологических средств.
	Эталонный: - использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях. - производить перевод размерностей физических величин из системы СГСМ в СИ и обратно; - производить подбор измерительного инструмента в соответствии с необходимой точностью получаемого результата; - определять физико-механические параметры в системе модель - натурный образец; - использовать методику разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
	Пороговый: - типовыми приемами поиска справочной информации в сфере проведения экспериментальной работы; - методикой разработки технологической документации для производства наземных транспортно-технологических средств.

Владеть	Стандартный: - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки нормативной и справочной информации; - интерпретацией размерностей физических величин; - методикой разработки технологической документации для производства и модернизации наземных транспортно-технологических средств.
	Эталонный: - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием устойчивых навыков работы с компьютером как средством управления информацией; - правилами перевода размерностей физических величин из системы СГСМ в СИ и обратно; - методикой определения физико-механических параметров в системе модель - натурный образец; - методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Основные понятия. Контактное взаимодействие поверхностей твердых тел при трении и их свойства.	17	1	1	0	15
2	2	Молекулярно-механическая теория трения. Теория усталостного изнашивания. Абразивное изнашивание.	18	1	2	0	15
3	3	Теории изнашивания. Принципы подбора материалов для узлов трения.	20	1	2	0	17
4	4	Смазка трибосопряжений. Классическая теория смазочного слоя. Гидродинамическая задача смазки сложнагруженной радиальной опоры скольжения.	17	1	1	0	15
Итого			72	4	6	0	62

3.2. Лекционные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Триботехника, предмет и объект ее изучения. Место три-ботехники в трибологии. Обобщенная трибологическая модель. Узлы трения в машинах и механизмах, их классификация. Понятие трения. Внутреннее трение. Внешнее трение. Режимы трения. Номинальная, контурная и фактическая площади контакта шероховатых тел. Основные геометрические характеристики поверхностей твердых тел. Пятна фактического контакта и их модели.
2	2	Физическая модель возникновения сил внешнего трения. Молекулярная (адгезионная) и механическая (деформационная) составляющие силы трения, их количественные соотношения. Физическая модель износа. Механизм накопления повреждений в поверхностном слое тела трения. Характеристики изнашивания. Понятие абразива и абразивного изнашивания. Виды абразивного изнашивания.
3	3	Теория прогнозирования износа деталей машин фирмы IBM. Нулевой и измеримый износ. Суть нулевого износа. Методика прогнозирования нулевого износа. Принципы подбора материалов для узлов трения. Требования к материалам узлов трения. Классификация узлов трения по функциональным признакам. Основные требования к триботехническим характеристикам материалов узлов трения.
4	4	Назначение смазки. Основные способы смазки и смазочные материалы. Методы теоретического исследования процессов смазки. Модель смазочного материала, принятая в классической гидродинамике. Обобщенное уравнение Рейнольдса для поля давлений в смазочном слое. Модель опоры конечной длины. Геометрия смазочного слоя. Функция зазора. Уравнение Рейнольдса для давлений в смазочном слое радиальной опоры.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Изучение молекулярно-механического трения при сухом и граничном режимах.

2	2	Теоретическое изучение износа при качении с проскальзыванием в условиях режима сухого трения.
3	3	Теоретическое определение основных параметров равновесной шероховатости.
4	4	Изучение абразивного износа

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Обратная гидродинамическая задача «Качественный анализ работы под- шипников коленчатого вала ДВС».	Конспект
2	2	Прямая гидродинамическая задача «Исследование динамики сложнагруженных опор жидкостного трения ».	Конспект
3	3	Уравнение теплового баланса в сма- зочном слое.	Конспект
4	4	Границы несущей области смазочного слоя.	Конспект

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекции	Использование презентаций	1
2	2	Лекции	Использование презентаций	1
3	3	Лекции	Использование презентаций	1
4	4	Лекции	Использование презентаций	1

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Комбалов В.С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов: справочник / Комбалов Вячеслав Сергеевич; под ред. К.В. Фролова, Е.А. Марченко. - Москва: Машиностроение, 2008. - 384 с.
2. Схиртладзе А.Г. Ремонт технологических машин и оборудования: учеб. пособие / Схиртладзе Александр Георгиевич, Скрыбин Владимир Александрович, Борискин Владимир Петрович. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 432 с.
3. Тайц В.Г. Ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин : учеб. пособие / Тайц Владимир Григорьевич. - Москва : Академия, 2007. - 336 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Горленко О.А. Прикладная механика: триботехнические показатели качества машин: учебное пособие для академического бакалавриата / О.А. Горленко, В.П. Тихомиров, Г.А. Бишутин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 264 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02382-4.
2. Горленко А.О. Триботехнология: Учебное пособие / Горленко Александр Олегович; Горленко О.А. - отв. ред. - 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2017. — 187 с.
3. Тихомиров В.П. Трибология: методы моделирования процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.П. Тихомиров, О.А. Горленко, В.В. Порошин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04911-4.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Глушков Ю.П. Эксплуатационные материалы: учеб. пособие для студентов специальности 190205 - Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование. Ч. 1: Масла и смазки / Глушков Юрий Павлович. - Чита: ЧитГУ, 2006. - 145с.
2. Кормилицын О.П. Механика материалов и структур нано- и микротехники: учеб. пособие / Кормилицын Олег Павлович, Шукейло Юрий Александрович. - Москва: Академия, 2008. — 224 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Комбалов В.С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов: справочник / В. С. Комбалов; Комбалов В.С. - Moscow : Машиностроение, 2008. - . - Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов [Электронный ресурс]: справочник / Комбалов В.С. - М.: Машиностроение, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033706.html>.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека ЗабГУ. – Режим доступа: <http://library.zabgu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Издательство «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим

доступа: <http://biblioclub.ru/>

4. Электронная библиотечная система «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза». – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронная библиотечная система «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

6. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

8. Библиотека строительства – Режим доступа: <http://www.zodchii.ws>

9. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://techlib.org>

10. Библиотека технической литературы. – Режим доступа: <http://listlib.narod.ru/>

11. Техническая библиотека. – Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>

12. Книги по технике – Режим доступа: <http://www.yugzone.ru/x/science-technical/>

13. Автомобильная литература. – Режим доступа: <http://www.driveforce.ru/>

14. ТехЛит.ру – Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>

15. Электронная библиотека «eKNIGI». – Режим доступа: <https://eknigi.org/tehnika/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1, ауд. 04-108

Комплексная лаборатория подъёмно-транспортных, строительных и дорожных средств.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

Комплект мобильного оборудования, не закрепленного за конкретной учебной аудиторией: мультимедийный проектор, экран переносной на треноге, ноутбук

Стеллаж с наглядными пособиями (элементы грузоподъёмных, строительных, дорожных машин и машин непрерывного транспорта)

2. 672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1, ауд. 04-206.

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

ПК – 15 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;

- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);

- обязательное самостоятельное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Разработчик/группа разработчиков: Курбатов Николай Евгеньевич, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**