

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02. Механика трения

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

(код и наименование направления / специальности)

Направленность
(профиль):

Компьютерный инжиниринг транспортных
логистических систем

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5,5/198	5,5/198
Контактная работа (час.), в том числе:	72	12
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	0	0
практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	94	150
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	36	36

Донецк, 2023 г.


Рабочая программа дисциплины «Механика трения» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технические комплексы» (магистерская программа - «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры
«Транспортные системы и логистика
имени И.Г. Штокмана»

 С.А. Матвиенко
(подпись)

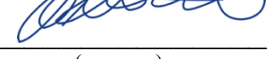
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании «Транспортные системы и логистика им. И.Г. Штокмана».

Протокол от «7» 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой  проф. Гутаревич В.О.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технические комплексы».

Протокол от «7» 03 2023 года № 3

Председатель  Кондрахин В.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Транспортные системы и логистика им. И.Г. Штокмана».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Транспортные системы и логистика им. И.Г. Штокмана».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Транспортные системы и логистика им. И.Г. Штокмана».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы основных трибологических закономерностей для решения конкретных конструкторских, технологических и эксплуатационных задач, связанных с трением, износом и смазкой в машинах и механизмах, а также вопросы целенаправленного выбора материалов с необходимыми физико-механическими свойствами, степени точности, качества поверхности и условий эксплуатации деталей в подвижных соединениях.

Целью преподавания дисциплины является: ознакомление студентов с современным состоянием науки о трении и износе, с описанием реальных процессов фрикционного взаимодействия твердых тел, методами и установками для проведения испытаний на трение и износ, современными фрикционными и антифрикционными материалами и правилами их подбора в зависимости от условий работы, основными зависимостями теорий трения и износа, принципами конструирования узлов трения, их эксплуатации и ремонта.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные термины и определения механики трения;
- основы теории трения и изнашивания деталей и их применение для оптимизации конструктивных решений узлов трения;
- вопросы смазывания деталей машин и узлов, характеристики смазочных материалов, конструктивные особенности смазочных систем;

уметь:

- использовать конструкторскую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач;
- осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;
- выбирать тип смазочного материала для основных типов агрегатов машин;
- производить расчет смазки подшипниковых узлов;
- обосновывать подбор материалов деталей или покрытий поверхностей трения этих деталей, при конструировании основных типов трибосопряжений;
- выбирать материалы для изделий в зависимости от условий изнашивания;
- назначать оптимальный способ поверхностного упрочнения, для конкретных условий эксплуатации;

владеть:

- навыками поиска, анализа и обобщения новых разработок, использования современных знаний для проектирования узлов трения для надёжных и долговечных технических систем (машин).

- навыками анализа причин износа основных трибосопряжений и путях повышений их износостойкости.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен выбирать критерии оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности (ПК-11).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин:

- «Математическое моделирование технологических процессов и машин»;
- «Теория и проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»;
- «Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин»;
- «Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»;

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при:

- при выполнении научно-исследовательской работы;
- при прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (Семина.).	СР
Тема 1. Термины, определения, понятия дисциплины «Механика трения»	11/13	2/1	0/0	2/0	7/13

Тема 2. Учение о трении и изнашивании деталей	11/13	2/0	0/0	2/0	7/13
Тема 3. Свойства чистых металлических поверхностей. Плёнки на поверхностях. Контактное взаимодействие деталей и их взаимное внедрение.	11/13	2/1	0/0	2/0	7/13
Тема 4. Трение и изнашивание деталей	13/15	4/1	0/0	2/2	7/13
Тема 5. Трение при наличии смазочного материала в зоне контакта поверхностей	11/13	2/1	0/0	2/0	7/13
Тема 6. Химическое действие среды на изнашивание различных материалов	11/13	2/0	0/0	2/0	7/13
Тема 7. Режимы трения в подшипниках; трение скольжения	13/13	4/0	0/0	2/0	7/13
Тема 8. Общие сведения о видах изнашивания рабочих поверхностей	11/13	2/0	0/0	2/0	7/13
Тема 9. Усталость в подшипниках скольжения	11/13	2/0	0/0	2/0	7/13
Тема 10. Физические основы эффекта безизносности и его применение в узлах трения	11/13	2/0	0/0	2/0	7/13
Тема 11. Материалы для трущихся деталей	130/15	2/0	0/0	4/2	7/13
Тема 12. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей	25/12	8/0	0/0	10/0	7/13
Индивидуальное задание	10/10	-	-	-	10/10
Курсовая работа (проект)	0/0	-	-	-	
Итого по видам занятий	162/162	34/4	0/0	34/4	57/154
Контроль	36/36				
ИТОГО:	198/198				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенций
ПК-11	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
УК-1	Темы 11, 12

3.2 Лекции

Тема 1. Термины, определения, понятия дисциплины «Механика трения».

Содержание темы 1: Введение. Базовые термины и определения. Общие сведения о поверхностях деталей и их геометрии. Физико-химические свойства поверхностей деталей. Адсорбционный эффект понижения прочности (эффект Ребиндера).

Литература к теме 1: [1, 2, 3]

Тема 2. Учение о трении и изнашивании деталей.

Содержание темы 2: Известные теории трения.

Литература к теме 2: [1, 2, 3]

Тема 3. Свойства чистых металлических поверхностей. Плёнки на поверхностях. Контактное взаимодействие деталей и их взаимное внедрение

Содержание темы 3: Свойства чистых металлических поверхностей. Плёнки на поверхностях. Контакт реальных твердых тел. Площадь фактического контакта.

Литература к теме 3: [1, 2, 3]

Тема 4. Трение и изнашивание деталей.

Содержание темы 4: Фрикционный контакт. Виды изнашивания.

Литература к теме 4: [1, 2, 3]

Тема 5. Трение при наличии смазочного материала в зоне контакта поверхностей.

Содержание темы 5: Механизм трения при граничной смазке. Эффективность смазочного действия.

Литература к теме 5: [1, 2, 3]

Тема 6. Режимы трения в подшипниках; трение скольжения.

Содержание темы 6: Масляный слой. Явления трения при жидкостной смазке. Способы создания давления в несущем слое.

Литература к теме 6: [1, 2, 3]

Тема 7. Химическое действие среды на изнашивание различных материалов.

Содержание темы 7: Изнашивание и коррозия.

Литература к теме 7: [1, 2, 3]

Тема 8. Общие сведения о видах изнашивания рабочих поверхностей.

Содержание темы 8: Виды изнашивания. Водородное изнашивание, абразивное, окислительное изнашивание, изнашивание вследствие пластической деформации, вследствие диспергирования.

Литература к теме 8: [1, 2, 3]

Тема 9. Усталость в подшипниках скольжения.

Содержание темы 9: Усталостное разрушение антифрикционного слоя.

Литература к теме 9: [1, 2, 3]

Тема 10. Физические основы эффекта безизносности и его применение в узлах трения.

Содержание темы 10: Исследования технического состояния узлов трения. Пути повышения износостойкости деталей машин.

Литература к теме 10: [1, 2, 3]

Тема 11. Материалы для трущихся деталей.

Содержание темы 11: Конструкционные, фрикционные, антифрикционные, износостойкие материалы.

Литература к теме 11: [1, 2, 3]

Тема 12. Конструктивные способы повышения износостойкости деталей.

Содержание темы 12: Термическая и химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка. Облицовка поверхностей (резиной, полимерными материалами и др.). Применение накладок и вставок. Биметаллизация.

Литература к теме 12: [1, 2, 3]

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн /заочн.	Литерату ра
1	Термины, определения, понятия дисциплины «Механика трения»	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
2	Механизм изнашивания металлических поверхностей. Явления и процессы при трении и изнашивании.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
3	Стадии изнашивания пар трения.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
4	Виды и характеристики изнашивания.	2/2	[1, 2, 4, 5, 6]
5	Виды и характеристики изнашивания.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
6	Виды пар трения и узлов трения.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
7	Виды и характеристики изнашивания.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
8	Подбор сочетания материалов для пар трения.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
9	Материалы триботехнического назначения.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
10	Черные сплавы, применяемые в триботехнике.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
11	Сплавы на основе цветных металлов триботехнического назначения.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
12	Неметаллические материалы триботехнического назначения.	2/2	[1, 2, 4, 5, 6]
13	Конструктивные способы повышения износостойкости деталей.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
14	Поверхностное пластическое деформирование	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
15	Химико-термическая обработка	2/2	[1, 2, 4, 5, 6]
16	Термическая обработка рабочих поверхностей деталей.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
17	Повышение износостойкости поверхностей трения деталей методом наплавки с использованием износостойких наплавочных материалов.	2/0	[1, 2, 4, 5, 6]
ИТОГО:		34/6	

3.4 Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано.

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./ заочн.
1	Изучение лекционного материала	30/70
2	Подготовка к практическим занятиям	27/16
3	Подготовка к лабораторным работам	0/0
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение курсовой работы	0/0
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
Итого:		57/96

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект в учебном плане не запланирован.

Согласно учебному плану заочной формы обучения по дисциплине «Механика трения» запланировано выполнение индивидуального задания (контрольной работы).

Контрольная работа включает две части: теоретическую и расчетную. Тема расчетной части контрольной работы - определение максимальной величины износа на рабочих поверхностях колес открытой фрикционной цилиндрической передачи. Расчетная часть включает:

- вычисление необходимой силы прижатия в передаче и полу-ширины полосы контакта;
- вычисление контактных напряжений;
- определение интенсивности изнашивания колес передачи;
- вычисление величины изношенного слоя ведущего и ведомого колес передачи;
- определение допустимого ресурса работы фрикционной передачи и сравнения с заданным;
- выводы.

Расчет осуществляется в соответствии с вышеперечисленными пунктами и сопровождается краткими пояснениями и обязательными ссылками на используемые формулы, графики и таблицы.

В заключении даются выводы по результатам проведенного расчета (например, обеспечивается или нет заданный ресурс работы передачи) и приводится список использованной литературы.

Рекомендуемый объем по индивидуальному заданию – не более 14 страниц формата А4.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;

- **средний уровень:** в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- **продвинутый уровень:** в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- **высокий уровень:** понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- **нулевой уровень:** не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- **минимальный уровень:** не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- **пороговый уровень:** владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- **средний уровень:** владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- **продвинутый уровень:** владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- **высокий уровень:** владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- **нулевой уровень:** на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- **минимальный уровень:** на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- **пороговый уровень:** на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- **средний уровень:** на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- **продвинутый уровень:** на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- **высокий уровень:** на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Учебным планом экзамен не запланирован

Учебным планом экзамен не запланирован.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Механика трения» производится в ходе текущего контроля.

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы (индивидуального занятия). Максимально возможное количество баллов – 100.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра:

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт о выполнении задания на практическом занятии.	2	Задание выполнено правильно, предложенные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	1	Задание выполнено в целом правильно, но обоснования решения не всегда обоснованы имеются замечания по оформлению
Контрольный опрос в ходе проведения занятий.	2	Даны правильные ответы на все вопросы по теме занятия
	1	Ответы на вопросы даны не в полном объеме
ИТОГО:	100	Из расчёта 34 практических занятий. Оценивается каждое занятие.
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	60	При выполнении задания изложение материала аргументированное, последовательное, правильное использование терминологического аппарата, работа оформлена без замечаний
	30	Ответы на теоретические вопросы даны не в полном объеме, расчетная часть выполнена с ошибками, имеются замечания по оформлению.
Отчёт о выполнении задания на практическом за-	32	Даны правильные ответы на все вопросы по теме занятия
	5	Ответы на вопросы даны не в

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
нятии.		полном объеме
Контрольный опрос в ходе проведения занятий.	4	Даны правильные ответы на все вопросы по теме занятия
	1	Ответы на вопросы даны не в полном объеме
ИТОГО:	100	Из расчёта 2 практических занятий. Оценивается каждое занятие.

Полученная оценка по 100-бальной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях

На примере темы «Повышение износостойкости поверхностей трения деталей методом наплавки с использованием износостойких наплавочных материалов»:

1. Какие материалы применяются для повышения износостойкости рабочих поверхностей деталей?

2. Способы наплавки.

3. Представьте классификацию износостойких наплавочных материалов.

4. Достоинства и недостатки отдельных способов наплавки.

5. Дайте определение наплавки.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Организация технического обслуживания и ремонта машин [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям: „Инженерная механика” и „Горное дело” / Н.А. Скляр, Н.Н. Следь, Ю.К. Гаркушин, В.А. Шендрик ; под общ. ред. В.П. Кондрахина. - 5 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9593.pdf>
2. Войнов, К.Н. Триботехника и надёжность механических систем : учебно-методическое пособие / Войнов К.Н.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 72 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65322.html>
3. Шестопапов, А.А. Строительные и дорожные машины и оборудование [Электронный ресурс] : машины для переработки каменных материалов : учебное пособие для вузов / А.А. Шестопапов, В.В. Бадалов ; С.-Пб. политехн. ун-т Петра Великого. - 549 Кб. - Москва : Юрайт, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7808.pdf>

II. Дополнительная литература

4. Шейко Е.А. Сборник задач по повышению качества технологий монтажа и ремонта машин [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.А. Шейко, Д.А. Михайлов ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd8801.pdf>
5. Шейко Е.А. Совершенствование отделочно-упрочняющих процессов обработки внутренних цилиндрических поверхностей деталей машиностроения с ионноплазменными покрытиями [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.А. Шейко, Д.А. Михайлов ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 9 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd8802.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Механика трения» [Электронный ресурс]: для обучающихся по образовательной программе «магистр» по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» магистерская программа «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем», образовательной программе «специалист» по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Транспортные системы горного производства» всех

форм обучения / ГОУ ВПО «ДОННТУ», Каф. трансп. систем и логистики им. И. Г. Штокмана ; сост.: С. А. Матвиенко, Т.П. Мищенко. – Электрон. дан. (1 файл). Донецк : ДОННТУ, 2020. Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/21/m5713.pdf>

2. Методические указания по самостоятельной работе и выполнению контрольной работы по дисциплине «Механика трения» [Электронный ресурс]: для обучающихся по образовательной программе «магистр» по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» магистерская программа «Компьютерный инжиниринг транспортных логистических систем», образовательной программе «специалист» по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Транспортные системы горного производства» всех форм обучения: / ГОУ ВПО «ДОННТУ», Каф. трансп. систем и логистики им. И. Г. Штокмана ; сост.: С. А. Матвиенко, Т. П. Мищенко. – Электрон. дан. (1 файл). Донецк : ДОННТУ, 2020. Систем. требования: Acrobat ReaderReader. <http://ed.donntu.org/books/21/m5708.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 5.161, учебный корпус 5 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; проектор мультимедийный LG RD - JT91., проекторный настенный экран Sopar 155x155см., ПК: Pnt4/3GHz/1.50Gb/80Gb; Монитор Samtron 55E; Windows XP Professional x64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), AutoCAD (студенческая бесплатная лицензия).

7.2 Практические занятия:

Лаборатория рельсового транспорта № 5.014а, учебный корпус 5 для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; Автосцепка, лебедка МК-3 с электромотором, лебедка ЛУ-15, лебедка маневренная МЭЛ-4,5, рельсовый станок РМ-2. Стенды: "Детали автосцепки", "Устройство сцепки", "Сцепка вагонеток"; толкатель ТЕГ, стрелочный перевод ПС с приводом, вагонетки ВГ, ВД-3,3, ВДК-2,5 вагонетка с мускульным приводом, шаблон для измерения колеи, модель опрокидывателя, тормоз толкатель, грузовая тележка 6ДМК).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3

(Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.