

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт транспорта и логистики
Кафедра подъемно-транспортная техника**

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
транспорта и логистики

Быкадоров В.В.

(подпись)

« 14 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ,
СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН»**

По специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.
Специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и
оборудование».

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства – 26 с.

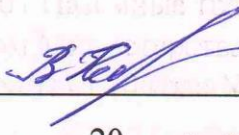
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 935.

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доцент Шовкопляс А.В., ст. преподаватель Рекиян П.Н.

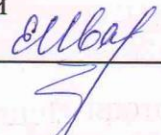
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Подъемно-транспортная техника»

«11» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  Коструб В.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8

Председатель методической комиссии
института транспорта и логистики  Е.И. Иванова

© Шовкопляс А.В., Рекиян П.Н., 2023 год

© ФГБОУВО «ЛГУ им. В.ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели изучения дисциплины:

- формирование у студентов знаний о принципе создании систем приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования.
- приобретения навыков относительно их расчетов и эффективного использования.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение комплексом знаний в области назначения, конструкции и принципа действия приводов ПТСДМ.
- осуществлять оценку и выбор с оптимальными параметрами систем приводов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, электротехника и электроника, сопротивление материалов и служит основой для изучения следующих дисциплин: грузоподъемные машины, транспортирующие машины, лифты и подъемники, мобильные краны, специальные краны.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-3 Способен управлять производственными процессами в соответствии с требованиями технологической документации	ПК-3.1 Разработка технологической документации для производства, модернизации, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. ПК-3.2 Контроль за параметрами технологических процессов и качеством производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. ПК-3.3 Организация технического контроля при исследовании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	Знать: .Современные конструкции наземных транспортно-технологических средств. Состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств. Уметь: Анализировать технические характеристики применяемых наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе. Разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта. Владеть: Методикой анализа, синтеза и принятия решения по совершенствованию конструкций наземных транспортно-

		технологических средств. Навыками анализа вариантов , осуществлять прогнозирование последствий в условиях многокритериальности и неопределенности.
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выделяет ее базовые составляющие УК-1.3. Подбирает и сравнивает методы разрешения проблемной ситуации с учетом имеющихся ограничений. УК1-4. Выбирает стратегию разрешения и прогнозирует развитие проблемной ситуации на основе априорной информации.	Знать: Основы теплового расчета и построения основных характеристик установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин. Устройство и основы проектирования энергетических установок. Уметь: Оценивать степень технического совершенства новых или модернизированных образцов энергетических установок. Владеть: Навыками выбора параметров энергетических установок на всех этапах конструирования. Навыками унификации энергетических установок.
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	ОПК-1.3 Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений на основе междисциплинарных связей.	Знать: Основы конструирования энергетических установок. Нормативно-техническую документацию по организации работы по сервисному обслуживанию энергетических установок. Потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; виды чрезвычайных ситуаций возможных на производстве. Уметь: Осуществлять декомпозицию задач на разработку конструкций энергетических установок. Осуществлять выбор оборудования при организации предприятия по сервису энергетических установок. Оценивать обстановку на предприятии при возникновении чрезвычайных ситуаций и организовывать мероприятия по ликвидации их последствий. Владеть: Навыками планирования загрузки сервисно-

		го центра по техническому обслуживанию и ремонту энергетических установок. Основами обеспечения безопасности труда и предупреждения аварий и катастроф на производстве
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)		144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	68		10
Лекции	34		6
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	34		4
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (индивидуальная расчетно-графическая работа)	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	76		134
Форма аттестации	зачет	зачет	зачет

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Общие сведения о приводах.

Ручной привод. Расчет механизма подъема ручного привода. Машинный привод. Привод от паросиловой установки. Привод от двигателя внутреннего сгорания. Гидравлический привод. Пневматический привод. Канатный привод. Редукторно-карданный привод. Механический привод. Электрический привод (привод от электродвигателя).

Тема 2. Понятие об электроприводе.

Понятие об электроприводе. Режим работы электропривода. Уравнение движения электропривода. Понятие об установившемся режиме и переходных процессах. Определение приведенного к скорости двигателя момента статического сопротивления.

Тема 3. Характеристики двигателей и вопросы регулирования скорости.

Механические и скоростные характеристики электродвигателей. Регулирование скорости.

Тема 4. Двигатели постоянного тока (ДТП).

Общие сведения. Естественные скоростные и механические характеристики. Пуск двигателей. Регулирование скорости. Тормозные режимы работы двигателя.

Тема 5. Асинхронные двигатели.

Общие сведения. Естественные механические и скоростные характеристики. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование скорости асинхронных двигателей. Тормозные режимы работы асинхронных двигателей.

Тема 6. Сложные системы электропривода.

Система генератор - двигатель (Г-Д). Системы Г-Д с обратными связями. Системы дроссельного управления асинхронными двигателями. Системы электропривода с тиристорами.

Тема 7. Аппаратура управления приводами.

Контактная аппаратура. Общие сведения и требования к аппаратуре. Плавкие предохранители. Реле. Контактторы и пускатели.

Тема 8. Аппаратура управления и защиты.

Силовые кулачковые контроллеры. Командоконтроллеры. Магнитные контроллеры. Полупроводниковые устройства управления электроприводами. Тиристорные преобразователи переменного напряжения.

Тема 9. Аппаратура управления и защиты (продолжение).

Тиристорные преобразователи постоянного напряжения. Тиристорные преобразователи частоты. Резисторы для главных цепей электроприводов.

Тема 10. Схемы типовых электроприводов крановых механизмов.

Классификация системы управления. Управление электроприводом постоянного тока.

Тема 11. Управление электроприводом переменного тока.

Управление электроприводом переменного тока. Регулируемые асинхронные электроприводы с тиристорным импульсно-ключевым управлением. Электроприводы с тиристорными преобразователями переменного напряжения.

Тема 12. Электроснабжение и токопровод кранов.

Электромонтаж кранов. Крановый токоподвод.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заоч- ная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Общие сведения о приводах.	2		2
2	Тема 2. Понятие об электроприводе.	2		
3	Тема 3. Характеристики двигателей и вопросы регулирования скорости.	2		
4	Тема 4. Двигатели постоянного тока.	2		
5	Тема 5. Асинхронные двигатели.	6		2
6	Тема 6. Сложные системы электропривода	2		
7	Тема 7. Аппаратура управления приводами.	2		
8	Тема 8. Аппаратура управления и защиты	2		
9	Тема 9. Аппаратура управления и защиты (продолжение).	4		2
10	Тема 10. Схемы типовых электроприводов крановых механизмов	4		
11	Тема 11. Управление электроприводом переменного тока.	4		
12	Тема 12. Электроснабжение и токопровод кранов.	4		
Итого:		34		6

4.4 Практические занятия

№		Объем часов	
---	--	-------------	--

п/п	Название темы	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Выбор электродвигателей методом эквивалентного КПД.	4		2
2	Выбор электродвигателей методом номинальных режимов.	4		
3	Выбор электродвигателей методом рядов нагрузок.	4		
4	Расчет и построение скоростных и механических характеристик электродвигателей.	4		
5	Расчет сопротивлений пусковых реостатов электродвигателей (1 часть).	4		2
6	Расчет сопротивлений пусковых реостатов электродвигателей (2 часть).	8		
7	7. Крановое энергоснабжение.	6		
Итого:		34		4

4.5 Лабораторные работы по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»

Не предполагаются учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Тема1: Реверсирование вращения двигателей постоянного тока. Потенциометрический способ включения двигателей.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10		19
2	Тема 2: Регулирование скорости вращения вала АД с помощью тиристорных преобразователей.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10		19
3	Тема 3: Привод с магнитными и электромагнитными усилителями. Тиристорный привод постоянного тока, тиристорный привод переменного тока.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10		19
4	Тема4: Электропривод экскаваторов. Особенности работы приводов экскаваторов. Требования, которые предъявляются к приводам экскаваторов. Системы приводов экскаваторов малой, средней и большой продуктивности. Особенности приводов роторных и многоковшовых элеваторов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10		19
5	Тема 5: Система управления электроприводом механизмов передвижения с асинхронным двигателем и магнитным контролером типа К-63. Расчет величин сопротивлений пуско-	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10		20

	вого реостата двигателей постоянного тока.				
6	Тема 6: Система управления электроприводом механизма передвижения с двигателем переменного тока и кулачковым контролером типа ККТ-61А.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	14		19
7	Тема 7: Система управления электроприводом с двигателем постоянного тока и кулачковым контролером типа КВ1-02.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний.	12		19
Итого:			76		134

4.7 Курсовые работы /проекты по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»

Не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий).

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- контрольные работы;
- творческие задания;
- рефераты;
- тесты.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экза-	Характеристика знания предмета и от-	Зачеты
-------------------------	--------------------------------------	--------

мен)	ветов	
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Холодилин А.Н., Расчет грузоподъемных устройств : учебное пособие / Холодилин А.Н. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 126 с. - ISBN 978-5-7410-1730-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017302.html>

2. Кобозев А.К., Коробки передач, раздаточные коробки, ходоуменьшители тракторов и автомобилей : учебное пособие / А.К. Кобозев, И.И. Швецов, В.С. Койчев - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 96 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_00119.

3. Барыкин А.Ю., Конструирование и эксплуатация транспортно-технологических машин : учеб. пособие / А.Ю. Барыкин, Р.М. Галиев, А.Т. Кулаков - Казань : Казанский ГМУ, 2016. - 177 с. - ISBN 978-5-00019-647-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000196472>.

4. Горбатюк С.М., Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств : учеб. / Горбатюк С.М. - М. : МИСиС, 2017.-279 с. - ISBN 978-5-906846-40-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846402>.

5. Мостаков В.А., Прикладная механика: детали машин и основы конструирования / Мостаков В.А. - М. : МИСиС, 2016. - 71 с. - ISBN 978-5-87623-996-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239969.html>.

б) дополнительная литература:

1. Анучин А.С., Системы управления электроприводов : учебник для вузов. / Анучин А.С. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019.-210 с. - ISBN 978-5-383-01258-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html>

2. Гомберг Б.Н., Электрические двигатели небольшой мощности : учебное пособие для вузов / Гомберг Б.Н. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019.-118 с. - ISBN 978-5-383-01248-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012482.html>

3. Керопян А.М., Грузоподъемные машины и оборудование : метод. указ. по выполнению практических работ / А.М. Керопян, А.Е. Кривенко, Д.А. Кузиев. - М. : Изд. Дом НИТУ "МИСиС", 2017. - 18 с..

- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_105.html

4. Иванов С.Д., Ограничитель грузоподъемности со встроенным регистратором параметров для кранов мостового типа: метод.указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин" / Иванов С.Д. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 24 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0139.html

5. Копылов, И.П. Электрические машины / И.П.Копылов. – М.: Юрайт, 2012. – 688 с.

6. Баранников В.Л. Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов: учеб. пособие – Москва.: Моркнига,2013. – 496 с.

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: специализированная аудитория, оборудованная промышленными образцами и моделями мобильных кранов.

Практические занятия: специализированная аудитория, оборудованная комплектом плакатов по устройству мобильных кранов и подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин, а также переносным комплектом презентационной техники, экскурсии на предприятия для ознакомления с натурными образцами машин. Все расчеты при решении задач на занятиях, в том числе и при выполнении практических работ, студенты выполняют с помощью микрокалькуляторов и ноутбуков.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-3	Способен управлять производственными процессами в соответствии с требованиями технологической документации	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Тема 1: Введение. Общие сведения о приводах. Тема 2: Понятие об электроприводе. Режим работы электропривода. Управление движения электропривода Тема 3: Понятие об установившемся режиме и переходных процессах. Определение приведенного к скорости двигателя момента статического сопротивления Тема 4: Характеристики двигателей и вопросы регулирования скорости. Механические и скоростные характеристики электродвигателей. Регулирование скорости. Тема 5: Двигатели постоянного тока. Общие сведения. Естественные и механические характеристики. Пуск двигателей. Регулирование скорости. Тормозные	7

				режимы работы двигателя. Тема 6: Асинхронные двигатели. Общие сведения. Естественные и механические характеристики. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование скорости. Тормозные режимы работы асинхронных двигателей	
2	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 УК-1.3 УК-1.4	Тема 7: Регулирование частоты вращения вала асинхронного двигателя (включением резисторов в цепь ротора, переключением числа пар полюсов, изменением частоты тока Тема 8: Сложные системы электропривода Система генератор-двигатель. Система ГД с обратными связями. Система дроссельного управления асинхронными двигателями. Система электропривода с тиристорами. Тема 9: Сложные системы электропривода Система генератор-двигатель. Система ГД с обратными связями. Система дроссельного управления асинхронными двигателями. Система электропривода с тиристорами. Тема 10: Аппаратура управления и защиты. Силовые кулачковые контроллеры Тема 11: Командоконтроллеры. Магнитные контроллеры. Тиристорные преобразователи переменного напряжения. Тема 12: Аппаратура управления и защиты (продолжение). Тири-	7

				сторные преобразователи постоянного напряжения. Резисторы для главных цепей электроприводов Тема 13: Управление электроприводом переменного тока. Регулируемые асинхронные электроприводы с тиристорным импульсно-ключевым управлением.	
3	ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	ОПК-1.3	Тема 14: Электроприводы с тиристорными преобразователями переменного напряжения. Тема 15: Электроснабжение и токопровод кранов. Электромонтаж кранов. Крановый токопровод.	7

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Наименование оценочного Средства
1	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Знать: .Современные конструкции наземных транспортно технологических средств. Состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств. Уметь: Анализировать технические характеристики применяемых наземных транспортно-	Тема 1: Введение. Общие сведения о приводах. Тема 2: Понятие об электроприводе. Режим работы элетропривода. Управление движения электропривода. Понятие об установившемся режиме и переходных процессах. Определение приведенного к скорости двигателя момента	Доклады, сообщения; расчетно-графические работы; контрольные работы; практические занятия

			технологических средств , их технологического оборудования и комплексов на их базе. Разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта. Владеть: Методикой анализа, синтеза и принятия решения по совершенствованию конструкций наземных транспортно-технологических средств. Навыками анализа вариантов, осуществлять прогнозирование последствий в условиях многокритериальности и неопределенности.	статического сопротивления. Тема 3: Характеристики двигателей и вопросы регулирования скорости. Механические и скоростные характеристики электродвигателей. Регулирование скорости. Тема 4: Двигатели постоянного тока. Общие сведения. Естественные и механические характеристики. Пуск двигателей. Регулирование скорости. Тормозные режимы работы двигателя. Тема 5: Асинхронные двигатели. Общие сведения. Естественные и механические характеристики. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование скорости. Тормозные режимы работы асинхронных двигателей. Тема 6: Регулирование частоты вращения вала асинхронного двигателя (включением резисторов в цепь ротора, переключением числа пар полюсов, изменением частоты тока).	
2	УК-1	УК-1.1 УК-1.3 УК-1.4	Знать: Основы теплового расчета и построения основных характеристик установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин. Устройство и основы проектирования энергетических установок. Уметь: Оценивать степень технического совершенства новых или модернизированных образцов энергетических установок. Владеть: Навыками выбора параметров энергетических установок на всех этапах конструирования. Навыками унификации	Тема 7: Сложные системы электропривода. Система генератор-двигатель. Система ГД с обратными связями. Система дроссельного управления асинхронными двигателями. Система электропривода с тиристорами. Тема 8: Аппаратура управления и защиты. Силовые кулачковые контроллеры. Командоконтроллеры. Магнитные контроллеры. Тиристорные преобразователи переменного напряжения. Тема 9: Аппаратура управления и защиты	Доклады, сообщения; расчетно-графические работы; контрольные работы; практические занятия

			энергетических установок.	(продолжение). Тиристорные преобразователи постоянного напряжения. Резисторы для главных цепей электроприводов.	
3	ОПК-1	ОПК-1.3	Знать: Основы конструирования энергетических установок. Нормативно-техническую документацию по организации работы по сервисному обслуживанию энергетических установок. Потенциальные факторы риска для жизни и здоровья людей; виды чрезвычайных ситуаций возможных на производстве. Уметь: Осуществлять декомпозицию задач на разработку конструкций энергетических установок. Осуществлять выбор оборудования при организации предприятия по сервису энергетических установок. Оценивать обстановку на предприятии при возникновении чрезвычайных ситуаций и организовывать мероприятия по ликвидации их последствий. Владеть: Навыками планирования загрузки сервисного центра по техническому обслуживанию и ремонту энергетических установок. Основами обеспечения безопасности труда и предупреждения аварий и катастроф на производстве	Тема 10: Аппаратура управления и защиты. Силовые кулачковые контроллеры Тема 11: . Командоконтроллеры. Магнитные контроллеры. Тиристорные преобразователи переменного напряжения. Тема12:Аппаратура управления и защиты (продолжение). Тиристорные преобразователи постоянного напряжения. Резисторы для главных цепей электроприводов Тема 13: Управление электроприводом переменного тока. Регулируемые асинхронные электроприводы с тиристорным импульсно-ключевым управлением. Тем14: Электроприводы с тиристорными преобразователями переменного напряжения	Доклады, сообщения; расчетно-графические работы; контрольные работы; практические занятия

Фонды оценочных средств по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Реверсирование вращения двигателей постоянного тока. Расчет потенциометрического способа включения двигателей.
2. Расчет регулирования скорости вращения вала АД с помощью тиристорных преобразователей.

3. Расчет привода с магнитными и электромагнитными усилителями. Тиристорный привод постоянного тока, тиристорный привод переменного тока.
4. Электропривод экскаваторов. Особенности расчета работы приводов экскаваторов. Требования, которые предъявляются к приводам экскаваторов. Системы приводов экскаваторов малой, средней и большой продуктивности. Особенности приводов роторных и многоковшовых элеваторов.
5. Система управления электроприводом механизмов передвижения с асинхронным двигателем и магнитным контролером типа К-63. Расчет величин сопротивлений пускового реостата двигателей постоянного тока.
6. Система управления электроприводом механизма передвижения с двигателем переменного тока и кулачковым контролером типа ККТ-61А.
7. Система управления электроприводом с двигателем постоянного тока и кулачковым контролером типа КВ1-02.
8. Расчет кранового электродвигателя методом эквивалентного КПД.
9. Расчет кранового электродвигателя методом номинальных режимов.
10. Расчет кранового электродвигателя методом нагрузочных рядов.
11. Методика выбора пускорегулирующих резисторов крановых электродвигателей.
12. Расчет и выбор кранового токопровода.
13. Система генератор - двигатель (Г-Д).
14. Системы Г-Д с обратными связями.
15. Системы дроссельного управления асинхронными двигателями.
16. Системы электропривода с тиристорами.
17. Силовые кулачковые контроллеры.
18. Командоконтроллеры.
19. Магнитные контроллеры.
20. Полупроводниковые устройства управления электроприводами.
21. Тиристорные преобразователи переменного напряжения.
22. Тиристорные преобразователи постоянного напряжения.
23. Тиристорные преобразователи частоты.
24. Резисторы для главных цепей электроприводов.
25. Классификация системы управления.
26. Управление электроприводом постоянного тока.
27. Управление электроприводом переменного тока.
28. Регулируемые асинхронные электроприводы с тиристорным импульсно-ключевым управлением.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад представлен на высоком уровне (студент полностью осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным аппаратом)
4	Доклад представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности)
3	Доклад представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным понятийным аппаратом)

2	Доклад представлен на неудовлетворительном уровне (студент не готов, не выполнил задание)
---	---

Темы письменных домашних заданий:

1. Определить мощность и выбрать электродвигатель механизма передвижения тележки мостового крюкового крана при режиме работы Е2 и грузоподъемности 12,5 т методом эквивалентного КПД; диаметр ходового колеса тележки $D_{х.к} = 320$ мм, диаметр его цапфы $d_{ц} = 80$ мм; относительная продолжительность включения механизма 40%; скорость движения тележки $V_T = 40$ м/мин; требуемая синхронная частота вращения электродвигателя 1000 об/мин; сила тяжести тележки 34 кН число включений в час $Z = 120$.
2. Система управления электроприводом механизмов передвижения с асинхронным двигателем и магнитным контроллером типа К-63.
3. Схема включения двигателя постоянного тока в режиме противовключения.
4. Определить мощность и выбрать электродвигатель механизма подъема мостового крюкового крана грузоподъемности 12,5 т методом номинальных режимов; относительная продолжительность включения механизма 40%; скорость подъема $V_{п} = 10$ м/мин; сила тяжести крюковой подвески, включая однорогий крюк $G_{к.п} = 4,0$ кН; использование механизма регулярное, интенсивное. Высота подъема груза $H = 12$ м. Количество масс груза, перемещаемого краном, $Q = 75$ т/ч. Требуемая синхронная частота вращения электродвигателя 1000 об/мин. Число включений в час $Z = 100$. Среднесуточное время работы 8 ч.
5. Расчет величин сопротивлений пускового реостата двигателей постоянного тока.
6. Расчет система управления электроприводом механизма передвижения с тиристорным управлением.
7. Составить схему и рассчитать характеристики двигателя постоянного тока в генераторном режиме, начертить графики работы двигателя в пусковом режиме.
8. Рассчитать канат для грузовой лебедки мобильного крана
Вес груза $G_{гр} = 400$ кН. Вес крюковой обоймы с канатом $G_{кр} = 5,5$ кН. Кратность полиспаста $a = 10$. Длина каната $l_k = 195$ м. Режим работы А3
9. Произвести расчет барабана грузовой лебедки мобильного крана
Вес груза $G_{гр} = 400$ кН. Вес крюковой обоймы с канатом $G_{кр} = 5,5$ кН. Кратность полиспаста $a = 10$. Длина каната $l_k = 195$ м. Режим работы А3.
10. Определить мощность и выбрать электродвигатель механизма передвижения тележки мостового крюкового крана при режиме работы Е2 и грузоподъемности 12,5 т методом эквивалентного КПД; диаметр ходового колеса тележки $D_{х.к} = 320$ мм, диаметр его цапфы $d_{ц} = 80$ мм; относительная продолжительность включения механизма 40%; скорость движения тележки $V_T = 40$ м/мин; требуемая синхронная частота вращения электродвигателя 1000 об/мин; сила тяжести тележки 34 кН число включений в час $Z = 120$.
11. Провести расчет кранового электродвигателя методом нагрузочных рядов.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
письменных домашних заданий**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% контрольного задания)
4	Задание выполнено на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% контрольного задания)
3	Задание выполнено на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% контрольного задания)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% контрольного задания)

Вопросы к контрольным работам:

1. Общие сведения о приводах.
2. Понятие об электроприводе. Режим работы электропривода.
3. Управление движения электропривода. Понятие об установившемся режиме и переходных процессах.
4. Определение приведенного к скорости двигателя момента статического сопротивления.
5. Механические и скоростные характеристики электродвигателей. Регулирование скорости.
6. Двигатели постоянного тока. Общие сведения. Естественные и механические характеристики.
7. Пуск двигателей. Регулирование скорости. Тормозные режимы работы двигателя.
8. Асинхронные двигатели. Общие сведения. Естественные и механические характеристики. Пуск асинхронных двигателей.
9. Тормозные режимы работы асинхронных двигателей.
10. Регулирование частоты вращения вала асинхронного двигателя (включением резисторов в цепь ротора, переключением числа пар полюсов, изменением частоты тока).
11. Сложные системы электропривода. Система генератор-двигатель. Система ГД с обратными связями. Система дроссельного управления асинхронными двигателями. Система электропривода с тиристорами.
12. Силовые кулачковые контроллеры. Командоконтроллеры. Магнитные контроллеры. Тиристорные преобразователи переменного напряжения.
13. Тиристорные преобразователи постоянного напряжения. Резисторы для главных цепей электроприводов.
14. Управление электроприводом переменного тока.
15. Регулируемые асинхронные электроприводы с тиристорным импульсно-ключевым управлением.
16. Электроприводы с тиристорными преобразователями переменного напряжения.
17. Электроснабжение и токопровод кранов. Электромонтаж кранов. Крановый токопровод.
18. Произвести расчет электродвигателя методом эквивалентного КПД (вариант задачи задается преподавателем):

Варианты к задаче:

№ варианта	Режим	ГП тон	Ø хк мм	Ø ц мм	Vдвиж м/мин	G тл кН	Z включений	ПВн %
1	E2	12	320	80	40	35	120	40
2	E2	14	320	80	35	39	140	40
3	E2	13	320	80	20	42	160	40
4	E2	16	320	80	50	35	150	40
5	E2	17	320	80	15	34	110	40
6	E2	11,5	320	80	42	44	190	40
7	E2	25	320	80	22	28	165	40
8	E2	32	320	80	15	52	144	40
9	E2	15	320	80	31	46	180	40
10	E2	14	320	80	44	48	189	40
11	E2	22	320	80	51	54	195	40
12	E2	20	320	80	43	29	143	40

- Примечание: ГП – грузоподъемность, Ø хк – диаметр ходового колеса,
- Ø ц – диаметр цапфы, Vдвиж – скорость движения, G тележки – сила тяжести тележки, Z число включений, ПВн % - продолжительность включений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальное задание (контрольная работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Темы практических занятий:

Тема 1. Выбор электродвигателей методом эквивалентного КПД.

Тема 2. Выбор электродвигателей методом номинальных режимов.

Тема 3. Выбор электродвигателей методом рядов нагрузок.

Тема 4. Расчет и построение скоростных и механических характеристик электродвигателей.

Тема 5. Расчет сопротивлений пусковых реостатов электродвигателей (1 часть).

Тема 6. Расчет сопротивлений пусковых реостатов электродвигателей (2 часть).

Тема 7. Крановое энергоснабжение.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практические занятия

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)

3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы промежуточного контроля (экзамен):

1. Понятие о электроприводе. Классификация. Режимы работы электропривода.
2. Система управления электроприводом механизма подъема с асинхронным двигателем и магнитным контролером типу ТСД.
3. Схема включения двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.
4. Методика выбора крановых электродвигателей по методу эквивалентного КПД.
5. Регулирование скорости электродвигателей. Диапазон, плавность и экономичность регулирования. Стабильность работы.
6. Контактная аппаратура. Требования к аппаратуре. Реле. Контакторы и пускатели.
7. Схема регулирования скорости двигателя постоянного тока изменением магнитного потока
8. Определить мощность и выбрать электродвигатель механизма передвижения тележки мостового крюкового крана при режиме работы Е2 и грузоподъемности 12,5 т методом эквивалентного КПД; диаметр ходового колеса тележки $D_{Х.К} = 320$ мм, диаметр его цапфы $d_{Ц} = 80$ мм; относительная продолжительность включения механизма 40%; скорость движения тележки $V_T = 40$ м/мин; требуемая синхронная частота вращения электродвигателя 1000 об/мин; сила тяжести тележки 34 кН число включений в час $Z = 120$.
9. Уравнение движения электроприводом. Определение приведенного к скорости двигателя момента статического сопротивления.
10. Система управления электроприводом механизмов передвижения с асинхронным двигателем и магнитным контроллером типа К-63.
11. Схема включения двигателя постоянного тока в режиме противовключения.
12. Определить мощность и выбрать электродвигатель механизма подъема мостового крюкового крана грузоподъемности 12,5 т методом номинальных режимов; относительная продолжительность включения механизма 40%; скорость подъема $V_{П} = 10$ м/мин; сила тяжести крюковой подвески, включая однорогий крюк $G_{К.П} = 4,0$ кН; использование механизма регулярное, интенсивное. Высота подъема груза $H = 12$ м. Количество масс груза, перемещаемого краном, $Q = 75$ т/ч. Требуемая синхронная частота вращения электродвигателя 1000 об/мин. Число включений в час $Z = 100$. Среднесуточное время работы 8 ч.
13. Расчет величин сопротивлений пускового реостата двигателей постоянного тока.
14. Система управления электроприводом механизма передвижения с тиристорным управлением.

15. Схема и характеристики двигателя постоянного тока в генераторном режиме.
16. Рассчитать канат для грузовой лебедки мобильного крана
Вес груза $G_{гр} = 400$ кН. Вес крюковой обоймы с канатом $G_{кр} = 5,5$ кН.
Кратность полиспаста $a = 10$. Длина каната $l_k = 195$ м. Режим работы АЗ
17. Механические и скоростные характеристики Электродвигателей. Жесткость механических характеристик.
18. Силовые кулачковые контролеры. Магнитные контролеры.
19. Схема включения двигателя постоянного тока при динамическом торможении.
20. Произвести расчет барабана грузовой лебедки мобильного крана
Вес груза $G_{гр} = 400$ кН. Вес крюковой обоймы с канатом $G_{кр} = 5,5$ кН.
Кратность полиспаста $a = 10$. Длина каната $l_k = 195$ м. Режим работы АЗ.
21. Пуск двигателей постоянного тока.
22. Электроснабжение и электроподключение кранов.
23. Схема электродвигателя с кулачковыми контролерами типа ККТ-61/62.
24. Определить мощность и выбрать электродвигатель механизма передвижения тележки мостового крюкового крана при режиме работы Е2 и грузоподъемности 12,5 т методом эквивалентного КПД; диаметр ходового колеса тележки $D_{х.к} = 320$ мм, диаметр его цапфы $d_{ц} = 80$ мм; относительная продолжительность включения механизма 40%; скорость движения тележки $V_T = 40$ м/мин; требуемая синхронная частота вращения электродвигателя 1000 об/мин; сила тяжести тележки 34 кН число включений в час $Z = 120$.
25. Регулирование скорости двигателей постоянного тока.
26. Схема управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором при пуске и торможении.
27. Определить мощность и выбрать электродвигатель механизма подъема мостового крюкового крана грузоподъемности 12,5 т методом номинальных режимов; относительная продолжительность включения механизма 40%; скорость подъема $V_{п} = 10$ м/мин; сила тяжести крюковой подвески, включая однорогий крюк $G_{к.п} = 4,0$ кН; использование механизма регулярное, интенсивное. Высота подъема груза $H = 12$ м. Количество масс груза, перемещаемого краном, $Q = 75$ т/ч. Требуемая синхронная частота вращения электродвигателя 1000 об/мин. Число включений в час $Z = 100$. Среднесуточное время работы 8 ч.
28. Тормозные режимы работы двигателей постоянного тока.
29. Система управления электроприводом механизма передвижения с двигателем переменного тока и кулачковым контроллером типа ККТ-61А.
30. Схема эл. привода механизма подъема с тиристорным регулятором напряжения.
31. Выбор электродвигателя кранового механизма по методу нагрузочных рядов.
32. 1 Асинхронные электродвигатели. Основные параметры. Схема замещения.
33. Система управления электроприводом с двигателем постоянного тока и магнитным контролером типа ПС.

34. Схема эл. привода механизма подъема с кулачковым контролером типа КВ1-02.
35. Механические и скоростные характеристики асинхронных электродвигателей.
36. Схема управления подъемным электромагнитом.
37. Схема магнитного контролера ПС-160
38. Уравнение для скоростных характеристик для электродвигателей постоянного тока.
39. Тормозные режимы асинхронных электродвигателей.
40. Система управления электроприводом с асинхронным двигателем и кулачковым контроллером типа ККТ-65.
42. Механические характеристики двигателя постоянного тока в режиме противовключения.
43. Расчет сопротивлений пусковых резисторов асинхронного двигателя с фазным ротором.
44. Методика определения величин сопротивлений ступеней пускового реостата при пуске асинхронных электродвигателей.
45. Система управления электроприводом с двигателем постоянного тока и магнитным контролером типа ПС.
46. Схема электропривода механизма подъема с тиристорным регулятором напряжения.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Результат промежуточной аттестации выполнена высоким уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов в билете и решена задача)
4	Результат промежуточной аттестации выполнен на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов в билете и решена задача)
3	Результат промежуточной аттестации выполнен на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов в билете и решена задача)
2	Результат промежуточной аттестации выполнен на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% вопросов в билете и решена задача)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Для оценивания знаний, умений и навыков студентов, изучивших дисциплину «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» разработаны и используются следующие методические материалы:

- Конспект лекций по дисциплине “Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных, машин” (для студентов дневной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению «Транспортно-технологические средства», специальности “Подъемно-транспортные, строительные, дорожные системы и оборудование”). / Сост.: П.Н Рекиян, Г.М. Медведев – Луганск: Изд-во Луганск. гос. ун – та им. В. Даля, 2016.–118 с.

- Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» (для дневной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению «Транспортно-технологические средства» специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»). Сост. П.Н. Рекиян – Луганск: Изд-во Луганского Государственного университета им. В. Даля, 2015. - 58 с.

Рекиян П.Н. Энергетическое оборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин: методические указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов заочной формы обучения. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 12 с.

Лист изменений и дополнений

[illegible]

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин» соответствует требованиям ГОС ВО.

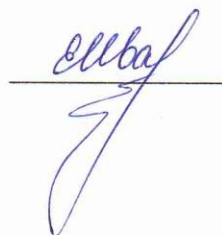
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки инженеров по указанной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта
и логистики



Е.И. Иванова