

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ В.Л. Тюнин
« 18 » _____ 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектирование подъемно-транспортных, строительных,
дорожных средств и оборудования»

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства
и оборудование

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет 11 мес.

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

 /С.А. Никитин/

Заведующий кафедрой
Строительной техники и
инженерной механики

 /В. А. Жулай/

Руководитель ОПОП

 /Р. А. Жилин/

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

На основе теоретических и технических знаний, получаемых в рамках дисциплин специальности, обозначить практику путей решения инженерных задач по созданию новых и совершенствованию существующих технических средств, обеспечивающих высокие эксплуатационные показатели подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПТСДСиО). Правильно и оперативно строить взаимодействие со смежными отраслями производства технических средств различного назначения.

Обеспечить расчетные сроки службы ПТСДСиО не только за счет комплекса теоретических знаний, но и за счет практического владения решением задач по оптимальной организации эксплуатации ПТСДСиО.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение конструкции грузоподъемных машин и технологического оборудования к ним, нормативных требований по расчету ПТСДСиО, их механизмов;
- анализ результатов выполненных расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов
- изучение характера и определения нагрузок, возникающих при работе механизмов и всей машин в целом;
- изучение и освоение расчетных положений и общепринятых кинематических и прочностных расчетов расчетных схем ПТСДСиО в условиях, отвечающих современным требованиям строительно-монтажных работ;
- получение практических навыков для проектирования ПТСДСиО и ремонта механизмов машин в целом и технологического оборудования к ним.
- освоение системы производства проектной документации на ПТСДСиО;
- освоение нормативно технической документации, технических регламентов национальных и международных стандартов при проектировании ПТСДСиО.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен управлять разработкой конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать
	Методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Условия эксплуатации проектируемых ПТСДСиО и их компонентов
	Основы методики технико-экономических расчетов
	Порядок подготовки материалов для патентования
	Лучшие практики разработки ПТСДСиО и их компонентов
	Методики проведения расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов
	Концепция жизненного цикла продукта
	Методика проведения измерений и испытаний
	Требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении ПТСДСиО и их компонентов
	уметь
	Формировать технические требования и технические задания на разработку ПТСДСиО и их компонентов
	Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые ПТСДСиО и их компоненты
	Анализировать лучшие практики разработки ПТСДСиО и их компонентов
	Анализировать результаты испытаний ПТСДСиО и их компонентов
	Определять методики для расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов
	Анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики ПТСДСиО и их компонентов
	Анализировать прочностные свойства материалов и прочностные свойства компонентов ПТСДСиО, связанных с особенностями конструкций
	Проводить патентный мониторинг
	Анализировать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики компонентов ПТСДСиО

	Анализировать результаты исследований и испытаний ПТСДСиО и их компонентов	
	владеть	
	Формированием планов разработки конструкций, эксплуатационно-технической и конструкторской документации на ПТСДСиО и их компоненты	
	Планированием ресурсов для разработки конструкций ПТСДСиО и их компонентов	
	Подготовкой предложений по унификации и применению оригинальных или серийных компонентов ПТСДСиО	
	Анализом результатов выполненных расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов	
	Анализом технологии изготовления и сборки ПТСДСиО и их компонентов в опытном и серийном производстве и характеристик технологического оборудования	
	Анализом результатов испытаний ПТСДСиО и их компонентов	
	Разработкой предложений по корректировке конструкторской документации и мероприятий по устранению замечаний, выявленных при эксплуатации ПТСДСиО и их компонентов	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
в том числе в форме практической подготовки	4	4
Самостоятельная работа	94	94
Курсовой проект	-	-
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации – зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак .	СРС	Всего, час
1	Нормативные документы при проектировании ПТМСДСиО	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Нормы расчета стальных конструкций ПТМСДСиО. Правила выбора и проектирования приводов ПТМСДСиО	1	-	15	16
2	Состав проектов ПТМСДСиО	Этапы проектирования ПТМСДСиО. Состав и основания при выполнении эскизного проекта ПТМСДСиО. Состав и основания для выполнения технического проекта ПТМСДСиО. Состав и основания для выполнения рабочего проекта ПТМСДСиО. Принципы индексации и обозначения проектов машин.	1	1	15	17
3	Кинематические схемы ПТМСДСиО	Кинематические схемы машин и механизмов как отправной пункт для начала проектирования ПТМСДСиО. Обозначения элементов машин на кинематических схемах машин. Электрические и гидравлические схемы ПТМСДСиО. Принципы управления механическими, электрическими и гидравлическими схемами ПТМСДСиО	1	-	15	17
4	Расчетные схемы ПТМСДСиО	Расчетные схемы устойчивости от опрокидывания ПТМСДСиО. Схемы определения расчетных параметров взаимодействия ПТМСДСиО с рабочей средой при подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операциях, при движении машин по косограм, при неровности опорной поверхности,	1	-	15	17
5	Рабочие нагрузки ПТМСДСиО	Статические и динамические нагрузки при взаимодействии ПТМСДСиО с рабочей средой. Специфика взаимодействия грузоподъемных машин, землеройных машин, землеройно-транспортных машин с рабочей средой при технологическом взаимодействии	1	2	19	21
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	0	2	0	0
6	Экономика и безопасность ПТМСДСиО	Экономические разделы проектов ПТМСДСиО. Принципы рациональной организации работы ПТМСДСиО для получения высокого экономического эффекта. Критерии эффективности работы ПТМСДСиО. Организация безопасности работы ПТМСДСиО на строительной площадке.	1	2	15	16
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	0	2	0	0
Итого			6	4	94	104

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах*:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Определение статических и динамических нагрузок при взаимодействии ПТСДСиО с рабочей средой.	ПК-1
2	Определение критериев эффективности работы ПТСДСиО	ПК-1

** заполняется в случае если практическая подготовка предусмотрена учебным планом*

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Ком- пе- тен- ция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
----------------------------	---	---------------------	------------	---------------

ПК-1	знать	знает	Присутствовал и выполнил полностью задания на всех практических занятиях	Пропущено более 70 % практических занятий и заданий
	Методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		
	Условия эксплуатации проектируемых ПТСДСиО и их компонентов	Условия эксплуатации проектируемых ПТСДСиО и их компонентов		
	Основы методики технико-экономических расчетов	Основы методики технико-экономических расчетов		
	Порядок подготовки материалов для патентования	Порядок подготовки материалов для патентования		
	Лучшие практики разработок ПТСДСиО и их компонентов	Лучшие практики разработок ПТСДСиО и их компонентов		
	Методики проведения расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов	Методики проведения расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов		
	Концепция жизненного цикла продукта	Концепция жизненного цикла продукта		
	Методика проведения измерений и испытаний	Методика проведения измерений и испытаний		
	Требования нормативно-технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении ПТСДСиО и их компонентов	Требования нормативно-технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении ПТСДСиО и их компонентов		
	Уметь	умеет	Присутствовал и выполнил полностью задания на всех практических занятиях	Пропущено более 70 % практических занятий и заданий
	Формировать технические требования и технические задания на разработку ПТСДСиО и их компонентов	Формировать технические требования и технические задания на разработку ПТСДСиО и их компонентов		
	Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые ПТСДСиО и их компоненты	Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые ПТСДСиО и их компоненты		
	Анализировать лучшие практики разработки ПТСДСиО и их компонентов	Анализировать лучшие практики разработки ПТСДСиО и их компонентов		
	Анализировать результаты испытаний ПТСДСиО и их компонентов	Анализировать результаты испытаний ПТСДСиО и их компонентов		
	Определять методики для расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов	Определять методики для расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов		
	Анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики ПТСДСиО и их компонентов	Анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики ПТСДСиО и их компонентов		
	Анализировать прочностные свойства материалов и прочностные свойства компонентов ПТСДСиО, связанных с особенностями конструкций	Анализировать прочностные свойства материалов и прочностные свойства компонентов ПТСДСиО, связанных с особенностями конструкций		
	Проводить патентный мониторинг	Проводить патентный мониторинг		
	Анализировать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики компонентов ПТСДСиО	Анализировать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики компонентов ПТСДСиО		
	Анализировать результаты исследований и испытаний ПТСДСиО и их компонентов	Анализировать результаты исследований и испытаний ПТСДСиО и их компонентов		

	владеть	Владеет	Присутствовал и выполнил полностью задания на всех практических занятиях	Пропущено более 70 % практических занятий и заданий
	Формированием планов разработки конструкций, эксплуатационно-технической и конструкторской документации на ПТСДСиО и их компоненты	Формированием планов разработки конструкций, эксплуатационно-технической и конструкторской документации на ПТСДСиО и их компоненты		
	Планированием ресурсов для разработки конструкций ПТСДСиО и их компонентов	Планированием ресурсов для разработки конструкций ПТСДСиО и их компонентов		
	Подготовкой предложений по унификации и применению оригинальных или серийных компонентов ПТСДСиО	Подготовкой предложений по унификации и применению оригинальных или серийных компонентов ПТСДСиО		
	Анализом результатов выполненных расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов	Анализом результатов выполненных расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов		
	Анализом технологии изготовления и сборки ПТСДСиО и их компонентов в опытном и серийном производстве и характеристик технологического оборудования	Анализом технологии изготовления и сборки ПТСДСиО и их компонентов в опытном и серийном производстве и характеристик технологического оборудования		
	Анализом результатов испытаний ПТСДСиО и их компонентов	Анализом результатов испытаний ПТСДСиО и их компонентов		
	Разработкой предложений по корректировке конструкторской документации и мероприятий по устранению замечаний, выявленных при эксплуатации ПТСДСиО и их компонентов	Разработкой предложений по корректировке конструкторской документации и мероприятий по устранению замечаний, выявленных при эксплуатации ПТСДСиО и их компонентов		

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ			
	Условия эксплуатации проектируемых ПТСДСиО и их компонентов			
	Основы методики технико-экономических расчетов			
	Порядок подготовки материалов для патентования			
	Лучшие практики разработок ПТСДСиО и их компонентов			
	Методики проведения расчетов			

	систем ПТСДСиО и их компонентов			
	Концепция жизненного цикла продукта			
	Методика проведения измерений и испытаний			
	Требования нормативно- технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении ПТСДСиО и их компонентов			
	Уметь	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Формировать технические требования и технические задания на разработку ПТСДСиО и их компонентов			
	Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые ПТСДСиО и их компоненты			
	Анализировать лучшие практики разработки ПТСДСиО и их компонентов			
	Анализировать результаты испытаний ПТСДСиО и их компонентов			
	Определять методики для расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов			
	Анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики ПТСДСиО и их компонентов			
	Анализировать прочностные свойства материалов и прочностные свойства компонентов ПТСДСиО, связанных с особенностями конструкций			
	Проводить патентный мониторинг			
	Анализировать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики компонентов ПТСДСиО			
	Анализировать результаты исследований и испытаний ПТСДСиО и их компонентов			
	владеть	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Формированием планов разработки конструкций, эксплуатационно-технической и конструкторской документации на ПТСДСиО и их компоненты			
	Планированием ресурсов для разработки конструкций ПТСДСиО и их компонентов			
	Подготовкой предложений по унификации и применению оригинальных или серийных компонентов ПТСДСиО			

	Анализом результатов выполненных расчетов систем ПТСДСиО и их компонентов				
	Анализом технологии изготовления и сборки ПТСДСиО и их компонентов в опытном и серийном производстве и характеристик технологического оборудования				
	Анализом результатов испытаний ПТСДСиО и их компонентов				
	Разработкой предложений по корректировке конструкторской документации и мероприятий по устранению замечаний, выявленных при эксплуатации ПТСДСиО и их компонентов				

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Блок служит: 1- для перематывания каната; 2- для изменения направления действия его силы; 3- для увеличения силы его действия.
2. Козловой кран относится: 1- к передвижным; 2- к мобильным; 3- к стационарным.
3. Основным документом при эксплуатации крана является: 1- инструкция по монтажу; 3- инструкция по эксплуатации; 3- паспорт крана.
4. Кратность полиспаста определяется: 1- числом в нем блоков; 2- числом ниток каната между подвижными и неподвижными обоймами блоков; 3- числом только подвижных блоков.
5. Наибольшей гибкостью обладают канаты: 1- односторонней свивки; 2- комбинированной свивки; 3- крестовой свивки.
6. КПД канатного блока определяют: 1- плохая смазка каната и блока; 2- скольжение каната по ручью блока; 3- жесткость каната и трение в опоре блока.
7. Управляемые тормоза предназначены для: 1- для создания заданного тормозного момента; 2- для регулирования скорости движения груза; 3- для удержания груза на весу.
8. Для винтового домкрата следует применять резьбу: 1- треугольную; 2- круглую; 3- пилообразную.
9. Режим работы крана характеризует: 1- номинальная грузоподъемность; 2- гарантированный срок службы; 3- интенсивность работы.
10. Краны с одинаковыми номинальными показателями, спроектированные для различных режимов работы, будут отличаться: 1- грузоподъемностью; 2- массой; 3- грузовой характеристикой;

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить усилие в 2-х ветвевом стропе при подъем 6-и метрового швеллера массой 0,5 т.
Варианты ответов: 1-3,5 кН; 2 – 4,5 кН; 3 – 5,5 кН; 4 – 6,5 кН.
2. По ГОСТ 2688 выбрать наименьший диаметр каната для подъема взрывоопасного груза массой 1 т.
Варианты ответов: 1- 11,5 мм; 2 – 12,5 мм; 3 – 13,5 мм; 4 – 16,5 мм.
3. Определить усилие в набегающем конце ленточного тормоза при угле $\varphi=180^\circ$ охвата стальной лентой стального тормозного шкива, если усилие сбегающего конца ленты равно 50 Н.
Варианты ответов: 1- 80,5 Н; 2 – 93,7 Н; 3 – 103,2 Н; 4 – 105 Н.
4. Определить рациональный диаметр барабана лебедки для наматывания на него канатом диаметром 16 мм в режиме М4.
Варианты ответов: 1- 216 мм; 2 – 236 мм; 3 – 256 мм; 4 – 276 мм.
5. Определить величину тормозного момента для удержания груза массой 0,1 т барабаном лебедки диаметром 0,3 м.
Варианты ответов: 1- 225 Н·м; 2 – 245 Н·м; 3 – 256 Н·м; 4 – 265 Н·м.
6. Определить усилие рабочей ветви 4-х кратного полиспаста при подъеме груза массой 0,5 т. КПД полиспаста $\eta = 0,9$.
Варианты ответов: 1- 1,4 кН; 2 – 2,4 кН; 3 – 3,4 кН; 4 – 4,4 кН.
7. Определить максимальное тяговое усилие 4-х-опорного рельсового крана массой 10 т с двумя приводными опорами.
Варианты ответов: 1- 10 кН; 2 – 20 кН; 3 – 30 кН; 4 – 40 кН.
8. Определить требуемую мощность двигателя автомобильного крана массой 20 т при движении со скоростью 6 км/час на наклонный подъем с углом $\beta = 15^\circ$. Другие сопротивления не учитывать.
Варианты ответов: 1 – 56 кВт; 2 – 65 кВт; 3 – 86 кВт; 4 – 92 кВт.
9. При какой максимальной скорости ветра на высоте 10 м работа крана разрешена?
Варианты ответов: 1- 10 м/с; 2 – 12 м/с; 3 – 15 м/с; 4 – 17 м/с.
10. Определить максимальную рабочую силу давления ветра на плоскую решетчатую стрелу крана шириной 1 м и длиной 10 м, расположенную под углом 45° к горизонту. Коэффициент сплошности принять $\varphi = 0,3$.
Варианты ответов: 1- 205 Н; 2 – 265 Н; 3 – 275 Н; 4 – 305 Н.

7.2.3 Примерный перечень заданий (тем рефератов)

1. Этапы разработки и содержание проектов ПТСДСиО.
2. Порядок и содержание расчетов устойчивости от опрокидывания ПТСДСиО.
3. Способы и схемы регулирования механических приводов ПТСДСиО.
4. Способы и схемы регулирования гидравлических приводов ПТСДСиО.
5. Способы и схемы регулирования электрических приводов ПТСДСиО.
6. Рабочие органы землеройных машин и определение их параметров.
7. Рабочие органы землеройно-транспортных машин и определение их параметров.
8. Технические характеристики и производительность ПТСДСиО.
9. Организация безопасности при производстве грузоподъемных работ в строительстве.
10. Производство вскрышных работ роторными экскаваторами.
11. Конструкция траншейных экскаваторов и производство ими работ.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общая классификация ПТСДСиО.
2. Области применения ПТСДСиО.
3. Основные типы автомобилей, применяемых в строительном комплексе.
4. Компоновка грузовых автомобилей.
5. Компоновка промышленных и специальных тракторов.
6. Компоновка колесных тягачей ПТСДСиО.
7. Компоновка индивидуального привода рабочего оборудования.
8. Компоновка группового привода рабочего оборудования.
9. Компоновка механического привода ходового оборудования.
10. Компоновка гидромеханического привода ходового оборудования.
11. Компоновка гидрообъемного привода ходового оборудования.
12. Анализ компоновочных схем привода рабочего оборудования.
13. Анализ компоновочных схем привода ходового оборудования.
14. Назовите основные виды деформаций пневматической шины.
15. Как та или иная деформация шины влияет на показатели работы машины?
16. Перечислите радиусы качения пневматической шины.
17. Что такое сила сопротивления качению колеса и от чего она зависит?
18. Что такое коэффициент сопротивления качения? От чего он зависит?
19. Как и от чего зависит коэффициент сопротивления качению колеса с эластичным ободом при движении по деформируемой поверхности?
20. Какие силы и моменты действуют на ведущее колесо?

21. Что такое коэффициент сцепления колеса? От чего он зависит и что определяет?
22. Что такое буксование колеса?
23. Что такое КПД ведущего колеса?
24. Как зависит касательная сила тяги от нормальной нагрузки на ведущее колесо и от его буксования?
25. Как влияют конструктивные параметры шины и эксплуатационные факторы на КПД и тяговые свойства ведущего колеса?
26. Как определяют радиус ведущего колеса гусеничного движителя?
27. Почему гусеничный обвод имеет неравномерную скорость при постоянной скорости вращения ведущего колеса?
28. Почему неравномерная скорость гусеничного обвода несущественно влияет на поступательную скорость движения ТТМ?
29. Что такое КПД гусеничного движителя?
30. Как и почему влияет на силу сопротивления качению и коэффициент сопротивления качению ширина гусеницы?
31. Классификация трансмиссий ПТСДСиО.
32. Сравнительный анализ показателей основных типов трансмиссий ПТСДСиО.
33. Основные параметры механической трансмиссии.
34. Определение передаточных чисел механической трансмиссии.
35. Основные параметры гидромеханической трансмиссии.
36. Определение основных параметров гидромеханической трансмиссии.
37. Рекомендации по выбору типа гидромеханической передачи.
38. Основные типы гидрообъемных передач.
39. Основные параметры гидрообъемной трансмиссии.
40. Сравнительный анализ основных показателей различных типов гидрообъемных трансмиссий.
41. Назовите все силы и моменты, действующие на ТТМ в общем случае движения, а также укажите, где они приложены?
42. Напишите уравнение тягового баланса ТТМ.
43. От чего зависят и на какие показатели работы ТТМ влияют нормальные реакции грунта на колеса?
44. Как влияет рабочее оборудование на тягово-сцепные свойства ТТМ?
45. Что такое центр давления гусеничной ТТМ? От чего он зависит и на какие показатели работы влияет?
46. Что такое коэффициент использования веса ТТМ?
47. Перечислите основные требования к энергетической установке ТТМ и поясните, почему на мобильных машинах используют ДВС.
48. Напишите полное уравнение энергетического баланса ТТМ и поясните, какая составляющая что выражает.
49. Изобразите график энергетического баланса ТТМ.

50. Что такое потенциальная тяговая характеристика ТТМ? Почему ее так называют? 11. Что такое общий, тяговый и условный тяговый КПД ТТМ?
51. Что такое номинальное тяговое усилие ТТМ? Как его определяют по тяговой характеристике?
52. Изобразите график тяговой характеристики ТТМ со ступенчатой трансмиссией. Как можно приблизить эту характеристику к потенциальной тяговой характеристике ТТМ?
53. Как следует пользоваться тяговой характеристикой для выбора оптимальной загрузки ТТМ при агрегатировании?
54. В какой связи находятся регуляторная характеристика двигателя и тяговая характеристика ТТМ?
55. Какие параметры ТТМ определяют при тяговом расчете?
56. Какие основные показатели ТТМ зависят от её веса и мощности двигателя?
57. По какому принципу выполняют разбивку передаточных чисел коробки передач?
58. Как следует согласовывать плотность скоростного ряда трансмиссии с регуляторной характеристикой двигателя?
59. Назовите основные оценочные показатели торможения ТТМ.
60. Напишите уравнения баланса сил и движения машины при торможении.
61. Чем опасна блокировка колес при торможении? Рассмотрите случаи блокировки передних и задних колес.
62. На каком принципе основана работа противоблокировочных устройств?
63. Как изменяются нормальные реакции дороги на колеса автомобиля при торможении и что предусмотрено для сохранения тормозной силы?
64. Изобразите график торможения ТТМ оператором по времени. Проанализируйте основные этапы.
65. Что такое минимальный тормозной путь? Выведите выражение для его определения.
66. Что такое полный тормозной путь? Напишите выражение для его определения.
67. В каких случаях применяют торможение двигателем? В чем особенность этого приема?
68. Как правильно тормозить на скользкой дороге?
69. Какими показателями характеризуются неровности дорог
70. Назовите показатели плавности хода.
71. Какие массы ПТСДСиО называют подрессоренными и неподрессоренными?
72. Что представляет собой коэффициент распределения подрессоренной массы?
73. Как влияет на плавность хода машины длина хода упругого

элемента подвески?

74. Какими показателями характеризуется затухающие колебаний в подвеске?

75. Как влияет тип подвески гусеничной ТТМ на её плавность хода?

76. Какие колебания (вертикальные или продольно-угловые) определяют плавность хода гусеничной ТТМ?

77. Что такое показатель проходимости?

78. Что такое опорно-сцепная проходимость? От каких факторов она зависит?

79. Назовите показатель продольной устойчивости колесной машины от опрокидывания и напишите выражение для его определения.

80. Что представляет собой показатель продольной устойчивости колесной машины от сползания? Как его определить?

81. Как определяют продольную устойчивость гусеничной машины?

82. Назовите показатель поперечной устойчивости машины от опрокидывания. Напишите выражение для его определения.

83. Назовите показатель поперечной устойчивости машины от сползания. Напишите выражение для его определения.

84. Что такое динамическая поперечная устойчивость?

85. Перечислите существующие способы поворота колесных машин и изобразите их схемы.

86. В чем состоит основная закономерность кинематики повороту управляемых колес и какими конструктивными решениями достигается ее реализация?

87. Изобразите схему сил, действующих на управляемые колеса. Проанализируйте поворот машин с передними и задними ведущими колесами.

88. Перечислите конструктивные решения по стабилизации управляемых колес.

89. Изобразите кинематическую схему поворота гусеничной машины и поясните влияние механизма поворота на радиус и скорость поворота.

90. Изобразите схему сил, действующих на гусеничную машину при повороте.

91. Как влияет буксование гусениц на показатели поворота?

92. Какие компоновочные параметры существенно влияют на поворачиваемость гусеничной машины?

93. Как влияет тяговая нагрузка на управляемость гусеничной ТТМ?

94. Какие конструктивные и эксплуатационные факторы значительно влияют на мощность, необходимую для преодоления внешних сопротивлений при повороте гусеничной ТТМ?

95. Виды земляных работ выполняемых на строительных объектах.

96. Классификация машин для земляных работ.

97. Способы разрушения грунтов.

98. Виды и назначение рабочего оборудования машин для земляных работ.

99. Физико-механические свойства грунтов.
100. Определение сопротивления копанию отвальным рабочим органом.
101. Определение сопротивления копанию ковшевым рабочим органом.
102. Основные направления интенсификации процесса разработки грунта..
103. Назовите основные показатели эффективности эксплуатации ПТСДСиО.
104. Перечислите основные этапы улучшения показателей эффективности эксплуатации ПТСДСиО.
105. Изложите методику комплексной оценки эффективности эксплуатации ПТСДСиО.
106. Изложите методику определения обобщенных показателей эффективности эксплуатации ПТСДСиО.
107. Изложите методику оптимизации параметров ПТСДСиО по критерию эффективности эксплуатации.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Нормативные документы при проектировании ПТСДСиО	ПК-1	Тест, защита реферата, зачет
2	Состав проектов ПТСДСиО	ПК-1	Тест, защита реферата, зачет
3	Кинематические схемы ПТСДСиО	ПК-1	Тест, защита реферата, зачет
4	Расчетные схемы ПТСДСиО	ПК-1	Тест, защита реферата, зачет
5	Рабочие нагрузки ПТСДСиО	ПК-1	Тест, защита реферата, зачет
6	Экономика и безопасность ПТСДСиО	ПК-1	Тест, защита реферата, зачет

7.3.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности при проведении промежуточной аттестации

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

7.3.2. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий.

Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

- Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.

- У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий.

Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий.

Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

При проведении зачета допускается замена части теоретических вопросов практическими заданиями в виде тест-вопросов.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кудрявцев Е.М. Строительные машины и оборудование: Учебник. – М.: Издательство АСВ, 2012, - 328 с.

2. Шестопапов К. К. Строительные и дорожные машины : учеб. пособие : - М. : Академия, 2008 - 383 с.

3. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин : учебник : допущено МО РФ / под ред. Е. С. Локшина. - М. : Академия, 2007 – 509 с.

4. Доценко А.И. Машины для земляных работ. Учебник. М.: Бастет. 2012

– 687 с.

Дополнительная литература:

1. Всемирная энциклопедия оборудования: Дорожное строительство [Электронный ресурс] . Диск 3 (из 9). - [Чебоксары] : POINT 3, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Дорожная техника : каталог-справочник. Вып. 3. - М. : Ассоциация "Радор", 2006. - 134 с.
3. Эргономика землеройных машин. Учебн. пособие./ нац. ун-т водного хоз-ва и природопользования.: Ровно – 2011. -102 с.
4. Теория подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин . Учебн. пособие: / под ред. Ю.Ф. Устинова.- Воронеж, ВГТУ, 2021 – 260 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО

1. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
2. Microsoft Office Word 2013/2007
3. Microsoft Office Excel 2013/2007
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007
5. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"
6. APM WinMachine v. 9.4

Бесплатное программное обеспечение

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Google Chrome
5. Mozilla Firefox
6. Paint.NET
7. PDF24 Creator
8. Компас-3D Viewer
9. КОМПАС 3D
10. Skype
11. Moodle
12. Trello

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://old.education.cchgeu.ru/my/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

Современные профессиональные базы данных

Агентство автомобильного транспорта

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

Министерство транспорта Российской Федерации

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

Журнал Наука и техника транспорта

<http://ntt.rgotups.ru/>

Министерство транспорта РФ

<https://mintrans.gov.ru/>

Библиотека Российской открытой академии транспорта

<http://transport.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

№ 2120	Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории грузоподъемных машин, оснащенных лабораторным оборудованием в полном соответствии с объемом лабораторного практикума. В лабораториях используется лабораторно-учебное оборудование: 1. Лебедка Л-500 со специальным оборудованием. 2. Электроталь ТЭ-0,5. 3. Действующие макеты: кран-балка, кран-штабелер, кабельный кран, тележка рельсовая, механизм поворота. 4. Оборудование подъемно-транспортных машин: тормоз колодочный, тормоз ленточный, тормоз дисковый, крюковая обойма, клещевой захват, грейфер двухканатный, грейфер одноканатный, грейфер приводной, канатно-блочные системы. 5. Лабораторные макеты: кран башенный, кран козловой, кран порталный, подъемник телескопический, подъемник шарнирно-рычажный, подъемник коленчато-рычажный, подъемник лифтовый, подъемник мачтовый, люлька подвесная (строительная)
№ 3114a	1. Комплект демонстрационный. 2. Лабораторный конвейерный комплекс «Конвейеры» (ленточный, скребковый, винтовой, ковшовый конвейеры и пневмотранспортная установка); 3. Лабораторная установка - роликовый конвейер;

	4. Лабораторная установка - качающийся конвейер; 5. Лабораторная установка для определения скорости витания транспортируемого груза; 6. Оборудование для исследования свойств транспортируемых грузов. 7. Модель грузоведущего конвейера; 8. Модель пневмотранспортной установки; 9. Модель подвесного конвейера; 10. Модель скребкового конвейера.
№1017	• стенды для изучения устройства и принципа работы автомобильного дифференциала; • стенды для изучения устройства и принципа работы коробки передач автомобиля и трактора; • модели и макеты узлов и агрегатов дорожных машин; плакаты по конструкциям дорожных машин.

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

По дисциплине «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета деталей и узлов строительно-технологических машин. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП