

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

 Ю.В. Машин

«31» 08 2021г.

Регистрационный № УД-230302/Б.1.В.4 /р

### ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ

(наименование дисциплины)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	5,6,7
Лекции, часы	68
Практические занятия, часы	32
Лабораторные занятия, часы	50
Курсовой проект, семестр	7
Зачёт, семестр	5
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	150
Самостоятельная работа, часы	174
Всего часов / зачетных единиц	324/9

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины  
(название кафедры)

Составитель: А.П. Смоляр, доцент, канд.техн. наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, учаское звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы – бакалавриата, утвержденным приказом № 915 от 07.08.2020 г., учебным планом рег. № 230302-3, утвержденным 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Транспортные и технологические машины» 30.08.2021 г., протокол № 1.  
(название кафедры)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

30.08.2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Олег Владимирович Борисенко, начальник отдела механизации, энергетики и охраны труда РУП «Могилевавтодор»

Ведущий библиотекарь

\_\_\_\_\_ Илья О.С. Илюстов

Начальник учебно-методического  
отдела

\_\_\_\_\_ В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые умения и навыки по проектированию, расчёту грузоподъёмных машин, областям их применения, позволяющие принимать конкретные решения в практической работе для транспортирования грузов.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### **знать:**

- роль и место грузоподъёмных машин в подъёмно-транспортных и перегрузочных технологиях;
- общее устройство, принципы работы различных грузоподъёмных машин, их особенности;
- конструкции современных грузоподъёмных машин;
- принципы классификации и назначение современных грузоподъёмных машин;
- основные виды грузоподъёмных машин: мостового типа, стреловые, консольного типа;
- цели и принципы инженерных расчётов грузоподъёмных машин;
- виды и режимы нагружения машин, их механизмов и металлоконструкций, расчетные случаи нагружения;
- назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных грузоподъёмных машин;
- основы расчётов, проектирования и исследования современных грузоподъёмных машин;
- особенности эксплуатации грузоподъёмных машин;
- основные положения норм техники безопасности, регламентируемых правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов.

### **уметь:**

- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях грузоподъёмных машин при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;
- рассчитывать типовые элементы механизмов грузоподъёмных машин при заданных нагрузках;
- уметь использовать стандарты и типовые методики инженерных расчётов элементов, сборочных единиц грузоподъёмных машин;
- подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия механизмов грузоподъёмных машин;
- выполнять необходимые расчёты грузоподъёмных машин;
- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.

### **владеть:**

- основными методами исследования и проектирования грузоподъёмных машин;
- инженерной терминологией в области грузоподъёмных машин;
- методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик грузоподъёмных машин;
- методами обеспечения безопасной эксплуатации грузоподъёмных машин.

### 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- компьютерная графика;
- основы визуального проектирования;
- строительная механика и металлические конструкции;
- сопротивление материалов;
- материаловедение;
- теоретическая механика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- эксплуатация дорожных, строительных, подъёмно-транспортных машин;
- строительные и специальные краны;
- лифты и подъёмники;
- диагностика подъёмно-транспортных машин;
- машины непрерывного транспорта;
- монтаж, эксплуатация и ремонт подъёмно-транспортных машин.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении конструкторской и преддипломной производственных практик, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-2	Обеспечение эффективности использования строительных машин и механизмов
ПК-3	Осуществление производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

## 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	<b>Тема 1.</b> Введение в дисциплину	Задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Краткий исторический очерк развития грузоподъемных машин (ГПМ). Перспективы и тенденции развития. Роль и место грузоподъемных машин в подъемно-транспортных и перегрузочных технологиях.	ПК-2, ПК3
2.	<b>Тема 2.</b> Конструкции ГПМ.	Конструкции кранов. Общее устройство. Типы кранов и их классификация. Основные конструктивные схемы кранов. Подъемники, домкраты, тали лебёдки, грузоподъемные краны.	ПК-2, ПК3
3.	<b>Тема 3.</b> Параметры ГПМ	Параметры кранов. Грузовые параметры. Линейные параметры и скорости рабочих движений.	ПК-2, ПК3
4.	<b>Тема 4.</b> Условия и особенности эксплуатации ГПМ	Условия и особенности эксплуатации ГПМ. Режим эксплуатации (работы) кранов и крановых механизмов. Методика учета режима эксплуатации при прочностных расчётах.	ПК-2, ПК3
5.	<b>Тема 5.</b> Виды и режимы нагружения ГПМ, их механизмов и металлоконструкций.	Виды и режимы нагружения ГПМ, их механизмов и металлоконструкций. Основные сведения о нагрузках кранов. Действующие нагрузки и их разновидности, расчётные случаи нагружения. Весовые нагрузки. Нагрузки от сил инерции. Ветровые нагрузки. Сочетание нагрузок. Расчётные случаи нагружения. Основы расчёта на прочность и выносливость.	ПК-2, ПК3
6.	<b>Тема 6.</b> Грузозахватные приспособления.	Грузозахватные приспособления. Классификация. Общее устройство, теория и расчёт специфических элементов ГПМ: грузовых подвесок, строп, траверс. Специальные захваты и тара. Клещи, грейферы моторные. Тара для мелкоштучных, сыпучих и жидких грузов.	ПК-2, ПК3
7.	<b>Тема 7.</b> Грузозахватные органы.	Грузозахватные органы. Крюки и петли. Грейферы двухканатные. Электромагниты.	ПК-2, ПК3
8.	<b>Тема 8.</b> Грузовые и тяговые гибкие органы.	Канаты и цепи. Конструкции канатов. Расчет по Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.	ПК-2, ПК3
9.	<b>Тема 9.</b> Полиспасты.	Полиспасты. Схемы полиспастов. Блоки. Звездочки. Определение усилий в канатах силовых и скоростных полиспастов.	ПК-2, ПК3
10.	<b>Тема 10.</b> Барабаны.	Барабаны. Выбор диаметров барабанов, блоков, звездочек. Расчёт барабанов на прочность. Фрикционные барабаны. Закрепление	ПК-2, ПК3

		конца каната. Расчёт.	
11.	<b>Тема 11.</b> Остановы и тормоза.	Остановы и тормоза. Назначение, классификация и области применения. Типы остановов. Область применения. Расчёт храпового и роликового останова. Одноколодочные тормоза.	ПК-2, ПК3
12.	<b>Тема 12.</b> Тормоза.	Конструкции тормозов. Двухколодочные тормоза. Электромагнитные тормоза. Расчет тормоза с пружинным замыканием и короткоходовым электромагнитом. Гидравлические тормоза.	ПК-2, ПК3
13.	<b>Тема 13.</b> Дисковые тормоза. Грузоупорные тормоза.	Дисковые тормоза, замыкание весом груза с размыкающимися поверхностями трения. Конические тормоза, замыкание весом груза с неразмыкающимися поверхностями трения. Расчет. Тепловой расчёт тормоза. Грузоупорные тормоза.	ПК-2, ПК3
14.	<b>Тема 14.</b> Ленточные тормоза.	Ленточные тормоза. Уравнение Эйлера. Простые, дифференциальные и суммирующие тормоза.	ПК-2, ПК3
15.	<b>Тема 15.</b> Теория и расчёт механизмов ГПМ. Привод ГПМ.	Теория и расчёт механизмов ГПМ: подъёма, передвижения. Поворота, изменения вылета. Характеристики приводов ГПМ. Ручной, электрический и гидравлический привод. Электродвигателя крановых механизмов.	ПК-2, ПК3
16.	<b>Тема 16.</b> Выбор двигателей механизмов ГПМ.	Выбор двигателей механизмов ГПМ. Выбор двигателя по максимальной мощности. Выбор двигателя по нагреву. Современные системы кранового электропривода с использованием тиристорных преобразователей и микропроцессоров.	ПК-2, ПК3
17.	<b>Тема 17.</b> Материалы металлических конструкций ГПМ.	Материалы металлических конструкций ГПМ. Углеродистые и низколегированные стали. Коррозия. Способы повышения долговечности крановых металлоконструкций.	ПК-2, ПК3
18.	<b>Тема 18.</b> Механизмы подъёма.	Механизмы подъёма. Схемы механизмов подъёма. Устройство механизмов подъёма.	ПК-2, ПК3
19.	<b>Тема 19.</b> Процессы работы механизма подъёма.	Процессы работы механизма подъёма. Установившееся движение, пуск (разгон) и торможение механизма подъёма. Выбор электродвигателя механизма подъёма.	ПК-2, ПК3
20.	<b>Тема 20.</b> Механизм изменения вылета стрелы.	Механизм изменения вылета стрелы. Схемы механизмов. Расчёт усилий при изменении вылета. Устройства, обеспечивающие горизонтальное движение груза при изменении вылета.	ПК-2, ПК3
21.	<b>Тема 21.</b> Приборы и устройства безопасности.	Приборы и устройства безопасности. Ограничители хода груза и стрелы. Ограничители грузоподъемности и грузового момента.	ПК-2, ПК3
22.	<b>Тема 22.</b> Механизм передвижения с приводными колесами.	Механизм передвижения с приводными колесами. Сопrotivления передвижению. Схемы механизмов. Определение макси-	ПК-2, ПК3

		мальной нагрузки на колеса. Расчет ходовых колес.	
23.	<b>Тема 23.</b> Динамические нагрузки ГПМ	Динамические нагрузки грузоподъемных машин, расчетные динамические схемы, методы теоретического и экспериментального определения динамических характеристик грузоподъемных машин. Процесс неустановившегося движения механизмов передвижения. Процесс пуска. Процесс торможения.	ПК-2, ПК3
24.	<b>Тема 24.</b> Особенности расчета механизмов передвижения консольных и велосипедных кранов.	Особенности расчета механизмов передвижения консольных и велосипедных кранов.	ПК-2, ПК3
25.	<b>Тема 25.</b> Механизмы передвижения с канатной тягой.	Механизмы передвижения с канатной тягой. Определение сопротивлений передвижения тележки с канатной тягой. Динамические нагрузки кранов при пуске и торможении. Приборы и устройства безопасности.	ПК-2, ПК3
26.	<b>Тема 26.</b> Механизмы поворота.	Механизмы поворота. Схема механизмов. Определение моментов сопротивления в опорах крана. Процессы пуска и торможения.	ПК-2, ПК3
27.	<b>Тема 27.</b> Элементы поворотных кранов.	Элементы поворотных кранов. Колонны. Фундаменты. Противовесы. Определение веса противовеса. Предохранительные устройства.	ПК-2, ПК3
28.	<b>Тема 28.</b> Управление ГПМ. Устойчивость кранов.	Управление ГПМ. Устойчивость кранов. Определение коэффициентов собственной и грузовой устойчивости. Способы повышения устойчивости кранов. Выносные опоры. Устойчивость стреловых кранов. Устойчивость козловых кранов. Противоугольные устройства.	ПК-2, ПК3
29.	<b>Тема 29.</b> Металлические конструкции кранов.	Металлические конструкции кранов. Проектирование металлоконструкций. Основные положения расчета и конструирование крановых металлических конструкций.	ПК-2, ПК3
30.	<b>Тема 30.</b> Материалы металлических конструкций.	Материалы металлических конструкций. Углеродистые и низколегированные стали. Коррозия. Способы повышения долговечности крановых металлоконструкций.	ПК-2, ПК3
31.	<b>Тема 31.</b> Металлические конструкции поворотных кранов.	Металлические конструкции поворотных кранов. Стрелы и башни. Шарнирно сочлененные и телескопические стрелы.	ПК-2, ПК3
32.	<b>Тема 32.</b> Основные виды ГПМ. Определение остаточного ресурса.	Основные виды грузоподъемных машин: мостового типа, стреловые, консольного типа. Конструкции мостовых, велосипедных, консольных, автомобильных кранов. Определение остаточного ресурса.	ПК-2, ПК3

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы Практические (семинарские) за- нятия	Часы Лабораторные за- нятия	Часы Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
<b>СЕМЕСТР 5 - Модуль 1</b>						
1	<b>Тема 1.</b> Введение в дисциплину	2	2	2	1 О ЗПР ЗЛР	1,5 1,5 1,5
2	<b>Тема 2.</b> Конструкции ГПМ	2		2	1 О ЗЛР	1,5 1,5
3	<b>Тема 3.</b> Параметры ГПМ	2	2	2	2 О ЗПР ЗЛР	1,5 1,5 1,5
4	<b>Тема 4.</b> Условия и особенности эксплуатации ГПМ	2		2	1 О ЗЛР	1,5 1,5
5	<b>Тема 5.</b> Виды и режимы нагружения ГПМ, их механизмов и металлоконструкций.	2	2	2	2 О ЗПР ЗЛР	1,5 1,5 1,5
6	<b>Тема 6.</b> Грузозахватные приспособления	2		2	1 О ЗЛР	1,5 1,5
7	<b>Тема 7.</b> Грузозахватные органы	2	2	2	2 О ЗПР ЗЛР	1,5 1,5 1,5
8	<b>Тема 8.</b> Грузовые и тяговые гибкие органы	2		2	1 О ЗЛР ПКУ	1,5 1,5 30
<b>СЕМЕСТР 5 - Модуль 2</b>						
9	<b>Тема 9.</b> Полиспасты	2	2	2	2 О ЗПР ЗЛР	1,5 1,5 3
10	<b>Тема 10.</b> Барабаны.	2		2	1 О ЗЛР	1,5 1,5
11	<b>Тема 11.</b> Остановы и тормоза.	2	2	2	2 О ЗЛР	1,5 1,5
12	<b>Тема 12.</b> Тормоза.	2		2	1 О	1,5



				ние устройства и принципа действия талей.					
13	<b>Тема 13.</b> Дисковые тормоза. Грузоупорные тормоза.	2	Пр.р.№7 Расчёт механизма подъёма крана.	2	Лаб. р.№ 11 Изучение устройства и принципа действия талей.	2	1	О ЗПР ЗЛР	1,5 1,5 1,5
14	<b>Тема 14.</b> Ленточные тормоза.				Лаб. р.№12 Полиспасты	2	2	О ЗЛР	1,5 1,5
15	<b>Тема 15.</b> Теория и расчёт механизмов ГПМ. Привод ГПМ.		Пр.р.№8 Проверочные расчёты механизма подъёма крана.	2	Лаб. р.№13 Определение КПД полиспастов	2	1	О ЗПР ЗЛР	1,5 1,5 1,5
16	<b>Тема 16.</b> Выбор двигателей механизмов ГПМ.	2			Лаб. р.№ 14 Динамические нагрузки кранов	2	2	О	1,5
17	<b>Тема 17.</b> Материалы металлических конструкций ГПМ.	2			Лаб. р.№ 14 Динамические нагрузки кранов	2	1	О ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	1,5 1,5 30 40
	<b>Итого за 5 семестр</b>	34		16		34	24		100
<b>СЕМЕСТР 6 - Модуль 1</b>									
1	<b>Тема 18.</b> Механизмы подъёма.	2	Пр.р.№9 Предварительный расчёт механизма передвижения тележки	2			5	О ЗПР	2 2
2	<b>Тема 19.</b> Процессы работы механизма подъёма.	2			Лаб. р.№ 15 Техническое освидетельствование кранов мостового типа	2	5	О	2
3	<b>Тема 20.</b> Механизм изменения вылета стрелы.	2	Пр.р.№10 Предварительный расчёт механизма передвижения тележки с канатной тягой	2			5	О ЗПР	2 2
4	<b>Тема 21.</b> Приборы и устройства безопасности.	2			Лаб. р.№ 15 Техническое освидетельствование кранов мостового типа	2	5	О ЗЛР	2 3
5	<b>Тема 22.</b> Механизм передвижения с приводными колесами.	2	Пр.р.№11 Предварительный расчёт механизма передвижения крана	2			5	О ЗПР	2 2
6	<b>Тема 23.</b> Динамические нагрузки ГПМ	2			Лаб. р.№ 16 Техническое освидетельствование кранов стрелового типа	2	5	О	2
7	<b>Тема 24.</b> Особенности расчета механизмов передвижения консольных и	2	Пр.р.№12 Проверочные расчёты механизмов передвижения	2			5	О ЗПР	2 2

	велосипедных кранов.								
8	<b>Тема 25.</b> Механизмы передвижения с канатной тягой.	2		Лаб. р.№ 16 Техническое освидетельствование кранов стрелового типа	2	5		О ЗЛР ПКУ	2 3 30
<b>СЕМЕСТР 6 - Модуль 2</b>									
9	<b>Тема 26.</b> Механизмы поворота.	2	Пр.р.№13 Предварительный расчёт механизма поворота.	2		5		О ЗЛР	2 2
10	<b>Тема 27.</b> Элементы поворотных кранов.	2		Лаб. р.№ 17 Колебания крана при обрыве груза	2	5		О	2
11	<b>Тема 28.</b> Управление ГПМ. Устойчивость кранов.	2	Пр.р.№14 Проверочные расчёты механизмов поворота	2		5		О ЗЛР	2 2
12	<b>Тема 28.</b> Управление ГПМ. Устойчивость кранов.	2		Лаб. р.№ 17 Колебания крана при обрыве груза	2	5		О ЗЛР	2 3
13	<b>Тема 29.</b> Металлические конструкции кранов.	2	Пр.р.№15 Расчет механизма изменения вылета	2		4		О ЗЛР	2 2
14	<b>Тема 30.</b> Материалы металлических конструкций.	2		Лаб. р.№ 18 Грейферы и электромагниты	2	5		О	2
15	<b>Тема 31.</b> Металлические конструкции поворотных кранов.	2	Пр.р.№16 Расчет металлоконструкций кранов	2		5		О ЗЛР	2 2
16	<b>Тема 32.</b> Основные виды ГПМ. Определение остаточного ресурса.	2		Лаб. р.№ 18 Грейферы и электромагниты	2	4		О ЗЛР ПКУ	2 3 30
17									
1-15	<b>Выполнение курсового проекта</b>					36			
18-20						36		ПА (экзамен)	40
<b>Итого за 6 семестр</b>		34		16		16	150		100
<b>Всего</b>		68		32		50	174		

Принятые обозначения:

О – опрос на лекции;

ЗЛР – защита практической работы;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

## Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Требования к курсовому проекту

Целью курсового проектирования является закрепление знаний, полученных в ходе изучения дисциплины, формирование навыков практического использования приобретенных теоретических знаний.

В курсовом проекте студентами выполняется расчёт грузоподъёмной машины: мостовой двухбалочный кран; мостовой однобалочный кран; кран на колонне; козловой кран; полукозловой кран; электроталь; кран поворотный; кран подвесной и т.д. Примерная тематика курсовых проектов представлена в приложении хранится на кафедре.

Графическая часть проекта может включать: общий вид крана, механизм подъёма, передвижения или сборочные единицы крана, 3D вид сборочной единицы.

Содержание курсового проекта включает три части:

- 1) предварительные расчёты механизмов - расчёт механизма подъёма, расчёт механизма передвижения или поворота;
- 2) проектирование механизмов – подъёма, передвижения, сборочного чертежа по указанию преподавателя (например, тормоз, крюковая подвеска и пр.);
- 3) проектирование общего вида крана, уточненные расчеты, оформление пояснительной записки и окончательная корректировка чертежей.

Перечень этапов выполнения курсового проекта и количества баллов за каждый представлен в таблице.

Курсовая работа включает пояснительную записку объемом 50-60 листов формата А4 и графическую часть, состоящую из четырех листов формата А1.

Перечень этапов выполнения курсового проекта и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Предварительные расчеты механизмов	3	5
2	Проектирование механизма подъема	9	15
3	Проектирование механизма передвижения или поворота	6	10
4	Проектирование общего вида крана и сборочного чертежа	9	15
5	Уточненные расчеты, оформление пояснительной записки и окончательная корректировка чертежей	9	15
	<b>Итого за выполнение курсового проекта</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
	<b>Защита курсового проекта</b>	<b>15</b>	<b>40</b>

Итоговая оценка курсового проекта представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

## 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятия			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные			Лр.р. №№ 1-18	50
2	Мультимедиа	Темы №№ 1-32			68
3	Расчетные		Пр.р №№ 1-16		32
	<b>ИТОГО</b>	68	32	50	150

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств *	Количество комплектов
1	Перечень вопросов для проведения зачета / экзамена	1/1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Перечень вопросов для проведения опросов	50
4	Задания для выполнения курсового проекта	1
5	Перечень вопросов для проведения защиты практических работ	16
6	Перечень вопросов для проведения защиты лабораторных работ	18

#### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

##### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>ПК-2 Обеспечение эффективности использования строительных машин и механизмов</i>			
<i>ПК – 2.1 Использует знания о типах и видах строительных машин и механизмов</i>			
1	Пороговый уровень	понимание типов и видов грузоподъемных машин (ГПМ) и их узлов	воспроизводит термины и определения, используемые при проектировании и эксплуатации грузоподъемных машин
2	Продвинутый уровень	уверенное применение усвоенных теоретических основ и принципов проектирования и эксплуатации ГПМ	выявляет главные факторы, оказывающие влияние на основные параметры ГПМ и их узлов
3	Высокий уровень	владение высоким уровнем знаний принципов проектирования и эксплуатации ГПМ	формирует выводы на основании анализа физических процессов, происходящих при подъеме грузов
<i>ПК – 2.2 Умеет осуществлять выбор, расчет и обоснование параметров строительных машин и механизмов</i>			
1	Пороговый уровень	понимание принципов выбора, расчетов и обоснования параметров ГПМ	знает принципы и способы выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ
2	Продвинутый уровень	уверенное использование принципов выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ	применяет принципы выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ

3	Высокий уровень	владение принципов выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ	анализирует результаты и формирует выводы на основе результатов использования принципов выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ
ПК – 2.3 Владеет методиками выбора, расчета и обоснования параметров и определения режимов эффективной эксплуатации строительных машин и механизмов			
1	Пороговый уровень	понимание методологии выбора, расчетов и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации	знает методики выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации
2	Продвинутый уровень	уверенное использование методик выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации	применяет методики выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации
3	Высокий уровень	владение методологией выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации	анализирует результаты и формирует выводы на основе результатов использования методологий выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации
ПК-3 Осуществление производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте			
ПК – 3.1 Использует знания о назначении, типах и видах подъемных сооружений			
1	Пороговый уровень	знание назначения, типов и видов ГПМ	знает назначение, типы и виды ГПМ
2	Продвинутый уровень	применение знаний о назначении, типах и видах ГПМ	использует знания о назначении, типах и видах ГПМ
3	Высокий уровень	анализ знаний о назначении, типах и видах ГПМ	анализирует методы и процедуры получения знаний о назначении, типах и видах ГПМ
ПК – 3.2 Умеет осуществлять выбор, расчет и обоснование параметров подъемных сооружений			
1	Пороговый уровень	способность осуществлять выбор, расчет и обоснование параметров ГПМ	способен осуществлять выбор, расчет и обоснование параметров ГПМ
2	Продвинутый уровень	владение навыками выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ	владеет навыками выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ
3	Высокий уровень	анализ результатов, полученных после выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ	разрабатывает и предлагает план проведения выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ

ПК – 3.3 Владеет методиками выбора, расчета и обоснования параметров и определения режимов эффективной эксплуатации подъемных сооружений			
1	Пороговый уровень	знание методик выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации	знает методики выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации
2	Продвинутый уровень	применение методик выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации	применяет методики выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации
3	Высокий уровень	анализ методик выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации	дает оценку методикам выбора, расчета и обоснования параметров ГПМ и определения режимов их эффективной эксплуатации

### 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-2</i> Обеспечение эффективности использования строительных машин и механизмов	
1 Пороговый уровень	анализ отчета по лабораторной работе, анализ отчета по практической работе, анализ результатов опроса
2 Продвинутый уровень	анализ отчета по лабораторной работе, анализ отчета по практической работе, анализ результатов опроса
3 Высокий уровень	анализ отчета по лабораторной работе, анализ отчета по практической работе, анализ результатов опроса
<i>Компетенция ПК-3</i> Осуществление производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	
1 Пороговый уровень	анализ отчета по лабораторной работе, анализ отчета по практической работе, анализ результатов опроса
2 Продвинутый уровень	анализ отчета по лабораторной работе, анализ отчета по практической работе, анализ результатов опроса
3 Высокий уровень	анализ отчета по лабораторной работе, анализ отчета по практической работе, анализ результатов опроса

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка знаний студентом материала каждой лабораторной работы осуществляется путём защиты им отчёта, где должны быть сформулированы: цель занятия, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные 10 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 0,15 балла в 5 семестре и 0,3 балла в 6 семестре. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

### 5.4 Критерии оценки практических работ

Оценка знаний студентом материала каждого практического занятия осуществляется путём защиты им отчёта, где должны быть сформулированы: цель занятия, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные вопросы. При защите студент должен ответить на поставленные 10 вопросов. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 0,15 балла в 5 семестре и 0,2 балла в 6 семестре. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

### 5.5 Критерии оценки курсового проекта

При защите студент должен ответить на поставленные вопросы. Количество вопросов при защите курсового проекта – 20. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

Итоговая оценка по курсовому проекту представляет собой сумму баллов за выполнение и защиту курсового проекта и выставляется по пятибалльной системе в соответствии с приведенной шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	85-100	68-84	51-67	0-50

### 5.6 Критерии оценки зачета

Зачет по данной дисциплине проводится индивидуально (возможно использование информационно-коммуникационных технологий). Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы. При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых или сформулировать собственный ответ, если зачет проводится в устной форме. Количество вопросов при проведении зачета – 20. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

### 5.7 Критерии оценки экзамена

Экзамен по данной дисциплине проводится индивидуально (возможно использование информационно-коммуникационных технологий). Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы. При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых или сформулировать собственный ответ, если зачет проводится в устной форме. Количество вопросов при проведении экзамена – 20. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к зачету, экзамену;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- участие в научных и практических конференциях;
- подготовка докладов.
- выполнение тестовых заданий;
- изучение нормативных документов;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- решение задач и упражнений по образцу.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф***	Количество экземпляров
1.	Вайнсон А.А. Подъемно-транспортные машины. М.: Машиностроение, 1989. – 563 с.	Допущено Гос.комитетом СССР по народному образованию в качестве учебника для студентов вузов По специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»	55

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1.	Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин/ Ф.К. Иванченко, В.С. Бондарев, Н.П. Колесник и др. Киев, Издательское объединение «Вища школа». Головное изд-во, 1978.	Допущено Министерством высшего и среднего образования УССР в качестве учебного пособия для студентов технических вузов	111
2.	Казак, С. А. Курсовое проектирование грузоподъемных машин: учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / С. А. Казак, В. Е. Дусье, Е. С. Кузнецов; под ред. С. А. Казака. – М.: Высш. шк., 1989. – 319 с.(20 экз).	Допущено Гос.комитетом СССР по народному образованию в качестве учебного пособия для студентов машиностроительных специальностей вузов	70



3.	Подъемно-транспортные машины. Атлас конструкций / Под ред. Александрова М.П. и Решетова А.Н. – М., 1987. – 187с.	Соответствуют ГОСу по данной учебной дисциплине	23
4.	Александров М.П. Грузоподъемные машины. Учебник для ВУЗов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.П. Баумана. – Высшая школа, 2000. – 552 с.	Доп. Мин. обр. РФ в кач. У для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки диплом. спец. «Транспортные машины и трансп. техн. комплексы»	15
5.	Тайц В.Г. Ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 336 с.	Допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортно-технологических комплексов в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование» направления подготовки «Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы».	50
6.	Справочник по кранам: В 2 т. Т.1.Характеристика материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций/ В.И. Брауде, М.М. Гохберг, И.Е. Звягин и др.; Под общ. ред. М.М. Гохберга. – М.: Машиностроение, 1988. – 536 с.	Соответствуют ГОСу по данной учебной дисциплине	25
7.	Справочник по кранам: В 2 т. Т.2.Характеристика и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов/ М.П. Александров, М.М. Гохберг, А.А. Ковин и др., Под общ. ред. М.М. Гохберга. –Л.: Машиностроение, 1988. – 559 с.	Соответствуют ГОСу по данной учебной дисциплине	28
8.	Максименко А.Н. Диагностика строительных, дорожных, подъемно-транспортных машин и оборудования: Учебное пособие / А.Н. Максименко, Г.Л. Антипенко, Г.С. Лягушев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 302 с.	Допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортно-технологических комплексов в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование» направления подготовки «Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы».	151

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

«Яндекс» - «грузоподъемные краны»

<http://www.dimetm.ru/> - Компания «Димет-М», производитель грузоподъемных машин и механизмов

<http://www.krany-spb.ru/> - ГЗПТО «Элеватормельмаш» готовитель мостовых кранов, электрических талей, конвейеров и т.д.

[http://www.liebherr.com/CC/ru-RU/region-RU/default\\_cc.wfw/measure-metric](http://www.liebherr.com/CC/ru-RU/region-RU/default_cc.wfw/measure-metric) - Башенные поворотные краны Liebherr

## **7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Грузоподъемные машины: метод. рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / сост. Смоляр А. П. – Могилев: Белорусско-Российский университет – 2018 г – 48 с. – 50 экз.

2. Грузоподъемные машины. Метод. рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / сост. Смоляр А. П. – Могилев: Белорусско-Российский университет – 2018 г – 41 с. – 50 экз.

3. Грузоподъемные машины. Метод. рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / сост. Смоляр А. П. – Могилев: Белорусско-Российский университет – 2017 г – 39 с. – 50 экз.

### **7.4.3 Информационные технологии**

Мультимедиа презентации для проведения лекционных занятий по темам 1 – 32.

Тема 1. Введение в дисциплину

Тема 2. Конструкции ГПМ.

Тема 3. Параметры ГПМ

Тема 4. Условия и особенности эксплуатации ГПМ

Тема 5. Виды и режимы нагружения ГПМ, их механизмов и металлоконструкций.

Тема 6. Грузозахватные приспособления.

Тема 7. Грузозахватные органы.

Тема 8. Грузовые и тяговые гибкие органы.

Тема 9. Полиспасты.

Тема 10. Барабаны.

Тема 11. Остановы и тормоза.

Тема 12. Тормоза.

Тема 13. Дисковые тормоза. Грузоупорные тормоза.

Тема 14. Ленточные тормоза.

Тема 15. Теория и расчёт механизмов ГПМ. Привод ГПМ.

Тема 16. Выбор двигателей механизмов ГПМ.

Тема 17. Материалы металлических конструкций ГПМ.

Тема 18. Механизмы подъёма.

Тема 19. Процессы работы механизма подъёма.

Тема 20. Механизм изменения вылета стрелы.

Тема 21. Приборы и устройства безопасности.

Тема 22. Механизм передвижения с приводными колесами.

Тема 23. Динамические нагрузки ГПМ

Тема 24. Особенности расчета механизмов передвижения консольных и велосипедных кранов.

- Тема 25. Механизмы передвижения с канатной тягой.
- Тема 26. Механизмы поворота.
- Тема 27. Элементы поворотных кранов.
- Тема 28. Управление ГПМ. Устойчивость кранов.
- Тема 29. Металлические конструкции кранов.
- Тема 30. Материалы металлических конструкций.
- Тема 31. Металлические конструкции поворотных кранов.
- Тема 32. Основные виды ГПМ. Определение остаточного ресурса.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории, рег. номер ПУЛ-4.203-115/2-20.

# ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ

(наименование дисциплины)

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Направление подготовки** 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль)** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	5,6,7
Лекции, часы	68
Практические занятия, часы	32
Лабораторные занятия, часы	50
Курсовой проект, семестр	7
Зачёт, семестр	5
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	150
Самостоятельная работа, часы	174
Всего часов / зачетных единиц	324/9

1. Цель учебной дисциплины: формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые умения и навыки по проектированию, расчёту грузоподъёмных машин, областям их применения, позволяющие принимать конкретные решения в практической работе для транспортирования грузов.

2. В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- роль и место грузоподъёмных машин в подъёмно-транспортных и перегрузочных технологиях;
- общее устройство, принципы работы различных грузоподъёмных машин, их особенности;
- конструкции современных грузоподъёмных машин;
- принципы классификации и назначение современных грузоподъёмных машин;
- основные виды грузоподъёмных машин: мостового типа, стреловые, консольного типа;
- цели и принципы инженерных расчётов грузоподъёмных машин;
- виды и режимы нагружения машин, их механизмов и металлоконструкций, расчетные случаи нагружения;
- назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем современных грузоподъёмных машин;
- основы расчётов, проектирования и исследования современных грузоподъёмных машин;
- особенности эксплуатации грузоподъёмных машин;
- основные положения норм техники безопасности, регламентируемых правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов.

**уметь:**

- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях грузоподъемных машин при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;
- рассчитывать типовые элементы механизмов грузоподъемных машин при заданных нагрузках;
- уметь использовать стандарты и типовые методики инженерных расчётов элементов, сборочных единиц грузоподъемных машин;
- подбирать исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия механизмов грузоподъемных машин;
- выполнять необходимые расчёты грузоподъемных машин;
- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.

**владеть:**

- основными методами исследования и проектирования грузоподъемных машин;
- инженерной терминологией в области грузоподъемных машин;
- методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик грузоподъемных машин;

методами обеспечения безопасной эксплуатации грузоподъемных машин.

3. Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-2 Обеспечение эффективности использования строительных машин и механизмов;

ПК-3 Осуществление производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

4. Образовательные технологии: традиционные, мультимедиа, расчетные.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Грузоподъемные машины»

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

на 2022-2023 учебный год

Дополнений и изменений нет .

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Транспортные и технологические машины»

(протокол № 9 от «26» 04 2022 г.)

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент

УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета

канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

«27» 04 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического  
отдела



И.В. Лесковец



А.С. Мельников



В.А. Кемова

«25» 04 2022 г.