МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Грузоподъемные машины и оборудование

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство студентов с конструктивными особенностями и методами проектирования грузоподъемных машин и оборудования;

- изучение принципа действия, устройства, технических характеристик грузоподъемных машин и оборудования.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями об общем устройстве грузоподъемных машин и оборудования;

- овладение знаниями в области теоретических и экспериментальных научных исследований при разработке новых конструкций грузоподъемных машин и оборудования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-4 - Способен к исследованию и разработке новых конструкций транспортных средств;

ПК-6 - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их техно-логического оборудования и создания комплексов на их базе.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Владеть:

- методиками расчета и подбора комплекта машин и оборудования;

- информационными технологиями для разработки конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов грузоподъемных машин и оборудования.

Знать:

- основные критерии классификации грузоподъемных машин и оборудования с учетом требований надежности и технологичности;

- основы разработки конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов грузоподъемных машин и оборудования с использованием информационных технологий.

Уметь:

- определять назначение, основные характеристики и область применения грузоподъемных машин и оборудования;

- разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов грузоподъемных машин и оборудования с использованием информационных технологий.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	176	48	128
В том числе:			
Занятия лекционного типа	96	32	64
Занятия семинарского типа	80	16	64

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 112 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Краткий исторический обзор развития ГПМ. Рассматриваемые вопросы: - история развития ГПМ; - роль ГПМ в механизации трудоёмких и тяжёлых процессов.
2	Классификация ГПМ общего назначения. Рассматриваемые вопросы: - обзор основных типов ГПМ; - подъёмники, краны мостового типа, краны стреловые, погрузочные манипуляторы и промышленные роботы; - краткие сведения обзорного характера о ГПМ специального назначения.
3	Роль специальных кранов (СК) в механизации трудоёмких и тяжёлых процессов. Рассматриваемые вопросы: - классификация кранов СК мостового типа; - классификация кранов СК стрелового типа.
4	Обзор основных типов СК. Рассматриваемые вопросы: - СК мостового типа; - СК стрелового типа; - погрузочные манипуляторы и промышленные роботы.
5	Характеристики ГПМ и СК. Рассматриваемые вопросы: - основные параметры, определяющие ГПМ; - классификация нагрузок при расчете на прочность и выносливость; - ветровая нагрузка; - характеристики СК мостового типа; - характеристики СК стрелового типа; - характеристики погрузочные манипуляторы и промышленные роботы.
6	Грузозахватные устройства. Рассматриваемые вопросы: - универсальные грузозахватные устройства; - крюки и петли; - расчет грузозахватных устройств.
7	Подъёмные и тяговые гибкие элементы. Рассматриваемые вопросы: - канаты; - цепи; - полиспасты, блоки, барабаны и звездочки.
8	Остановы и тормоза. Рассматриваемые вопросы: - классификация остановов и тормозов; - методы расчёта остановов и тормозов.
9	Привод ГПМ. Рассматриваемые вопросы: - выбор типа привода ГПМ, факторы, влияющие на выбор привода; - ручной привод, основные расчетные зависимости; - гидравлические и пневматические приводы; - приводы от двигателя внутреннего сгорания; - смешанные приводы; - электрические приводы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Классификация механизмов подъёма по типу привода. Рассматриваемые вопросы: - общее устройство; - механизмы подъёма с индивидуальным приводом; - расчет механизма подъёма; - устройства безопасности в механизмах подъёма.
11	Структурная схема механизма передвижения. Рассматриваемые вопросы: - виды механизмов передвижения; - сопротивление передвижения по рельсам кранов мостового типа и их тележек, однорельсовых тележек и консольных кранов при установившейся скорости движения.
12	Механизмы передвижения с гибкой тягой. Рассматриваемые вопросы: - область применения; - особенности конструкции и расчета; - процесс неустановившегося движения; - устройства безопасности в механизмах передвижения.
13	Основные принципиальные схемы механизмов изменения вылета стрелы. Рассматриваемые вопросы: - схемы механизмов для изменения угла наклона стрелы; - стреловые полиспасты; - схема нагрузок, действующих на стрелу; - гидравлический привод механизма подъёма стрелы; - устройства безопасности в механизме изменения вылета.
14	Расчетные динамические схемы ГПМ. Рассматриваемые вопросы: - динамика абсолютно жестких систем; - определение динамических нагрузок элементов крановых механизмов; - динамика нагружений упругого механизма подъёма, расположенного на жестком основании; - динамика подъёма с учетом упругих колебаний; - динамика нагружений металлоконструкции крана при действии на нее известной внешней силы; - динамика механизмов передвижения кранов и тележек с жёстким и гибким подвесом груза; - динамические нагрузки мостовых кранов; - динамика поворота стреловых кранов.
15	Устойчивость. Рассматриваемые вопросы: - устойчивость стационарного крана, стоявшего на фундаменте; - собственная и грузовая устойчивость кранов.
16	Металлургические краны. Рассматриваемые вопросы: - классификация металлургических кранов; - расчёт металлургических кранов.
17	Козловые СК, мостовые перегружатели. Рассматриваемые вопросы: - классификация козловых СК и мостовых перегружателей; - основные механизмы козловых кранов и мостовых перегружателей; - расчёт козловых СК и мостовых перегружателей.
18	Жестконогие специальные краны. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- основные механизмы жестконогих СК; - расчёт жестконогих СК.
19	Мачтовые и мачтово-стреловые краны. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики мачтовых и мачтово-стреловых кранов; - основные механизмы мачтовых и мачтово-стреловых кранов.
20	Байтовые мачтово-стреловые краны. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики байтовых мачтово-стреловых кранов; - основные механизмы байтовых мачтово-стреловых кранов.
21	Плавучие краны. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики плавучих кранов; - конструктивные особенности плавучих кранов.
22	Башенные краны. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики башенных кранов; - конструктивные особенности башенных кранов.
23	Перспективы развития ГПМ. Рассматриваемые вопросы: - увеличение грузоподъёмности и скорости движения; - беспилотные технологии при создании ГПМ.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Экспериментальные исследования крана-штабелера. В результате выполнения лабораторной работы проводятся экспериментальные исследования крана-штабелера, изучение конструкции и определение его производительности.
2	Режимы работы и классы использования грузоподъемных машин. В результате выполнения лабораторной работы проводится изучение определения режимов работы и классов использования грузоподъемных машин.
3	Изучение конструкции электроштабелёра. В результате выполнения лабораторной работы проводятся экспериментальные исследования электроштабелёра, изучение конструкции и определение его производительности.
4	Экспериментальные исследования стрелового крана. В результате выполнения лабораторной работы проводятся экспериментальные исследования стрелового крана, изучение его конструкции.
5	Изучение конструкции и кинематики электротельфера, исследование влияния нагрузки на крюке на скорость подъема и энергоемкость электротельфера. В результате выполнения лабораторной работы проводится изучение конструкции и кинематики электротельфера и исследуется влияние нагрузки на крюке на скорость подъема и энергоемкость электротельфера.
6	Канаты. В результате выполнения лабораторной работы проводятся изучение конструкций образцов канатов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	Составление полиспастов различной кратности. В результате выполнения лабораторной работы проводится составление полиспастов различной кратности на лабораторном стенде и определяется влияние кратности полиспаста на усилия в канате и на КПД механизма.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Разработка технического задания для проектирования ГПМ, СК. В результате выполнения практического занятия проводится разработка технического задания для проектирования ГПМ или СК.
2	Выбор схемы проектируемой машины. В результате выполнения практического занятия проводится выбор схемы машины согласно техническому заданию для проектирования.
3	Проведение расчетов металлоконструкции. В результате выполнения практического занятия осуществляется проведение расчётов металлоконструкции с применением программ компьютерного моделирования.
4	Проведение расчетов приводов. В результате выполнения практического занятия осуществляется проведение расчётов приводов ГПМ с применением программ компьютерного моделирования.
5	Расчет производительности разрабатываемой машины. В результате выполнения практического занятия осуществляется расчет показателей производительности проектируемой машины.
6	Расчет грузовых лебедок. В результате выполнения практического занятия осуществляется расчет устойчивости проектируемой машины.
7	Расчет устойчивости разрабатываемой машины. В результате выполнения практического занятия осуществляется расчет устойчивости проектируемой машины.
8	3D моделирование узлов и деталей проектируемой машины. В результате выполнения практического занятия выполняется расчет грузовых лебедок.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Изучение дополнительной литературы.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

В рамках курсового проекта выполняется проектирование одного из видов грузоподъемных кранов или специальных кранов в соответствии с параметрами, указанными в задании на курсовой проект: 1. подвесная кран-балка с электроталью; 2. мостовой кран; 3. козловой кран; 4. башенный кран; 5. консольный кран; 6. портальный кран; 7. автоккран; 8. тельфер; 9. кран-балка; 10. КМУ.

При выполнении курсового проекта выполняется обзор существующих конструкций и расчёт всех приводов крана с подбором их элементного состава (приводятся в пояснительной записке объемом 60-80 страниц), а также прочностной анализ элемента металлической конструкции крана. Графическая часть проекта должна содержать: 1. общий вид (формат А1 + спецификация); 2. чертежи приводов крана (2 чертежа формата А1 по выбору преподавателя + спецификации).

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Подъемно-транспортные машины: расчет металлических конструкций методом конечных элементов : учебное пособие для вузов / А. В. Лагерев, А. В. Вершинский, И. А. Лагерев, А. Н. Шубин ; под редакцией А. В. Лагерева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12649-5.	URL: https://urait.ru/bcode/496396 (дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.
2	Подъемно-транспортные машины: расчет металлических конструкций методом конечных элементов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Лагерев, А. В. Вершинский, И. А. Лагерев, А. Н. Шубин ; под редакцией А. В. Лагерева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 198 с.	URL: https://urait.ru/bcode/496407 (дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.
3	Вахрушев, С. И. Грузоподъемные машины : учебное пособие / С. И. Вахрушев. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-398-00867-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/160331 (дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.
4	Козлова, С. Л. Грузоподъемные машины : учебное пособие / С. Л. Козлова. — Норильск : НГИИ, 2011. — 268 с. — ISBN 978-5-89009-497-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/155859

		(дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.
5	Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов, Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2.	URL: https://e.lanbook.com/book/113915 (дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.
6	Кузнецов, Е. С. Специальные грузоподъемные машины: в 9 кн. Кн. 2: Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки : учебное пособие / Е. С. Кузнецов, К. Д. Никитин, А. Н. Орлов ; под редакцией К. Д. Никитина. — Красноярск : СФУ, 2011. — 280 с. — ISBN 978-5-7638-1315-9.	URL: https://e.lanbook.com/book/6053 (дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.
7	Лагерев, А. В. Оптимальное проектирование подъемно-транспортных машин : учебное пособие для вузов / А. В. Лагерев, И. А. Лагерев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 293 с.	URL: https://urait.ru/bcode/495742 (дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.
8	Степыгин, В. И. Подъемно-транспортные установки. Проектирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, С. А. Елфимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 271 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15129-9.	URL: https://urait.ru/bcode/496427 (дата обращения: 06.03.2023). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru)

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru/),

«Гарант» (http://www.garant.ru/),

Главная книга (https://glavkniga.ru/)

Электронно-библиотечная система издательства (http://e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/)

Электронная библиотека УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте (https://umczdt.ru/books/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel); КОМПАС-3D; АРМ WinMachine

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для проведения тестирования: компьютерный класс.
4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных и практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.
5. Альбомы, плакаты, стенды-тренажеры и наглядные пособия.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.
Курсовой проект в 7 семестре.
Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства» И.В. Трошко

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова