

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 - программы бакалавриата
по направлению подготовки
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические
сооружения,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Грузоподъемные машины и оборудование портов и терминалов

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование портов и терминалов

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 999267
Подписал: заведующий кафедрой Якунчиков Владимир
Владимирович
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины «Грузоподъемные машины и оборудование портов и терминалов» является общекультурное развитие личности студента и подготовка к изыскательской, научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической деятельности и овладение соответствующими компетенциями в рамках задач, решаемых дисциплиной.

Задачами дисциплины являются:

- научить студентов основам устройства, принципам действия, методам расчёта и проектирования механизмов грузоподъемных машин портов и терминалов;
- обучить студентов правильно выбирать действующие нагрузки на механизмы грузоподъемных машин портов и терминалов;
- научить правильному выбору направления расчета для грузоподъемных машин портов и терминалов разного вида.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Способен анализировать состояние и перспективы развития технических средств и технологий, применяемых в портах;

ПК-6 - Способен к анализу и разработке проектной и эксплуатационной нормативно-технической документации портов;

ПК-7 - Способен ставить и решать инженерные задачи на всех этапах жизненного цикла (проектировании, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации) терминалов и перегрузочных комплексов портов.

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

Знать:

Устройство, принципы работы, теоретические основы расчёта и методы конструирования механизмов грузоподъемных машин и оборудования портов и терминалов.

Уметь:

Определять основные параметры приводов, рассчитывать размеры деталей механизмов, проектировать основные узлы грузоподъемных машин циклического действия, разрабатывать техническую документацию с учётом

действующих правил освидетельствования и норм безопасной эксплуатации, подбирать типовые узлы (двигатели, тормоза, муфты, редукторы и т.п.) в соответствии с группой классификации и расчётными нагрузками, оценивать эффективность и оптимальность принимаемых конструктивных решений.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы с технической литературой и всеми видами информационного обеспечения по дисциплине;

- навыками критического анализа различных конструктивных решений при создании грузоподъёмных машин и оборудования портов и терминалов с целью выбора наиболее рациональных конструкций с точки зрения экономии материалов, технологии изготовления, монтажа/демонтажа и ремонта, повышения производительности и надёжности машин;

- навыками в оформлении расчётов, чертежей и технической документации в соответствии с требованиями ГОСТов и ЕСКД.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	172	98	74
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	34	30
Занятия семинарского типа	108	64	44

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 152 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	История развития и классификация ГПМ, простейшее грузоподъемное оборудование История создания ГПМ. Основные виды ГПМ. Конструкция, назначение домкратов, лебёдок, талей.
2	Циклограмма работы ГПМ, группы классификации (режима) механизмов и кранов в целом Конструкция и параметры ГПМ, их зоны обслуживания, траектории движения грузов, циклограмма работы, определение группы классификации (режима) крана в целом и механизмов.
3	Тяговые органы ГПМ, блоки, звездочки, полиспасты. Стальные канаты и цепи, принципы выбора и браковка, определение размеров и типов блоков и звездочек, объединение блоков в полиспасты, их кинематические и силовые характеристики.
4	Тормозные устройства ГПМ. Колодочные, ленточные и осевые тормоза – конструкции, основы расчётов и определения тормозного момента.
5	Механизмы подъема ГПМ. Конструктивные узлы, компоновочные решения, крюковой и рейферный механизмы, расчёт и выбор основных узлов (барабанов, двигателей, муфт, тормозов); защитные и предохранительные устройства.
6	Механизмы поворота ГПМ. Виды опорно-поворотных устройств и расчёт реакций в опорах, кинематические схемы и конструкции, расчёт и выбор узлов механизмов поворота, муфты предельного момента и их расчёт, защитные и предохранительные устройства механизмов поворота.
7	Механизмы передвижения ГПМ. Колеса, катки и рельсы – виды, основы выбора; соединение колёс в тележке, определение сил сопротивления движению, виды и кинематические схемы механизмов, расчёт и выбор их основных узлов, защитные и предохранительные устройства механизмов передвижения, буферные устройства.
8	Механизмы изменения вылета стрелы ГПМ. Виды стреловых устройств, их уравнивание и способы уравнивания траектории движения грузов, виды и конструктивные решения механизмов, основы расчёта и выбора основных узлов.
9	Грузозахватные органы ГПМ. Грузозахватные органы для штучных грузов – виды, способы удержания грузов, расчёт требуемых усилий удержания и силовой расчёт ГЗУ. ГЗУ для навалочных грузов – виды рейферов, перегрузочные и специальные рейферы, расчёт усилий на режущей кромке при зачерпывании.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Перегружатели. Виды, конструкция и особенности расчета перегружателей.
11	Стреловые мачтовые краны. Виды, конструкция и особенности расчета стреловых мачтовых кранов.
12	Лифты и подъемники Классификация, кинематические схемы лифтов и подъемников, виды механизмов подъема и особенности их расчета, основные характеристики лифтов, защитные и предохранительные устройства, ловители.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Построение циклограммы работы крана; определение его производительности
2	Стальные канаты грузоподъемных машин
3	Регулировка колодочных тормозов с электрогидравлическим толкателем и с электромагнитным приводом переменного и постоянного тока
4	Выбор основных параметров тормозных устройств.
5	Изучение натурной лебедки механизма подъема груза
6	Исследование процесса сцепления механизма передвижения крана на рельсовом ходу
7	Теоретическое и экспериментальное исследование силы резания грунта при работе грейфера в фазе зачерпывания
8	Теоретическое и экспериментальное исследование динамики вертикального подъема груза
9	Мостовые краны - конструкции, компоновка, механизмы
10	Козловые краны и перегружатели - конструкции, компоновка, механизмы
11	Лифты - особенности конструкции, компоновка механизмов подъёма

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ циклограммы работы крана, определение его производительности и режима работы механизмов
2	Расчет канатов, определение размеров и проектирование барабана лебедки
3	Расчет механизма подъема крана в крюковом и грейферном режимах
4	Расчет механизма передвижения порталных кранов
5	Расчет механизма поворота порталных кранов
6	Расчет грузовой устойчивости порталного крана
7	Расчет механизма подъема перегружателя
8	Расчет механизма передвижения тележки перегружателя

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Расчет производительности и определение необходимого количества лифтов
10	Статический расчет лифта

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Проектирование двух механизмов и разработка общей компоновки рельсовых кранов.

- 1) Портальный крюковой кран г/п 5...40т;
- 2) Портальный грейферный кран г/п 5...20т;
- 3) Мостовой крюковой кран г/п 5...60т;
- 3) Мостовой грейферный кран г/п 5...20т;
- 4) Козловой крюковой кран г/п 5...60т;
- 5) Козловой грейферный кран г/п 5...20т.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Перегрузочное оборудование портов и транспортных терминалов Степанов А.Л. Учебник СПб.: Политехника , 2013	Библиотека АВТ
2	Грузоподъемные машины на речном транспорте Гаранин Н.П., Брауде В.А., Артемьев П.П. Учебник М., Транспорт , 1991	Библиотека АВТ
3	Грузоподъемные машины и машины безрельсового транспорта Баржанский Е.Е. Методические указания к практическим занятиям М.: Изд-во «Альтаир» МГАВТ , 2007	Библиотека АВТ

4	Грузоподъемные машины и машины безрельсового транспорта Баржанский Е.Е. Практикум М.: Изд-во «Альтаир» МГАВТ , 2008	Библиотека АВТ
5	Расчет и проектирование механизмов грузоподъемных машин Киселев В.А., Захарцев В.П. Методические указания к курсовой работе М.: Изд-во «Альтаир» МГАВТ , 2007	Библиотека АВТ
1	ГОСТ 1451-77. Краны грузоподъемные. Нагрузка ветровая. Нормы и метод определения Госстандарт СССР Однотомное издание Год издания Организация (ссылка) Наименование , 1980	НТБ (чз.4)
2	ГОСТ 1575-87. Краны грузоподъемные. Ряды основных параметров Госстандарт СССР Однотомное издание Издательство стандартов , 1987	НТБ (чз.4)
3	Конструкция кранов для погрузочно-разгрузочных работ. Краны мостового типа И.В. Свешников Однотомное издание Маршрут , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.6)
4	Справочник по кранам (п/ред М.М.Гохберга) Т.1 Многотомное издание Л.: Машиностроение , 1988	НТБ АВТ
5	Справочник по кранам (п/ред М.М.Гохберга) Т.2 Многотомное издание Л.: Машиностроение , 1988	НТБ АВТ

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

1. Информационные ресурсы Российского университета транспорта www.mii.ru

2. Росстандарт gost.ru/wps/portal/

3. Сайт Майкопского редукторного завода "ЗАРЕМ" www.zarem.ru

4. Сайта краностроительного завода ООО «Уралкран» uralkran.ru

5. Сайт производственного объединения по производству сложного подъемно-транспортного оборудования «Технорос» tehnoros.ru

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

1. Операционная система Microsoft Windows или аналог.

2. Пакет программ Microsoft Office или аналог.

3. Программа просмотра файлов в формате PDF – Adobe Acrobat Reader или аналог.

4. Система компьютерной алгебры из класса систем

автоматизированного проектирования Mathcad.

5. Российская CAD/CAE - система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения APM WinMachine.

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

1. Набор стальных канатов грузоподъемных машин
2. Лебедка механизма подъема.
3. Установка для изучения двухколодочных тормозов.
4. Лабораторная установка для исследования сцепления колеса с рельсом.
5. Модели грейферов разного назначения.
6. Лабораторная установка для исследования процессов при работе грейфера.
7. Лабораторная установка с электроталью для исследования процессов при подъеме груза.
8. Компьютерный тренажер крановщика.
9. Комплекты датчиков с тензорезисторами, акселерометрами, усилителями и регистрирующей аппаратурой (АЦП, компьютер типа IBM PC).
10. Стенды с образцами канатов, элементами тормозов, гидроприводов ГПМ.
11. Модели грейферов разного назначения -4 шт.
12. Модели козловых перегружателей-2 шт.
13. Плакаты по порталным кранам, вилочным погрузчиком, механизмом грузоподъемных машин.
14. Ноутбук и проекторное оборудование.
15. Для проведения практических занятий и курсового проекта: компьютерный класс с подключёнными к сетям INTERNET и INTRANET компьютерами

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

Доцент, к.н. кафедры «Водные пути,
порты и портовое оборудование»
Академии водного транспорта

Никулин Константин
Сергеевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой ППТМиР
Председатель учебно-методической
комиссии

В.В. Якунчиков

А.Б. Володин