



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 9 «Горные машины и оборудование»

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт горного дела и транспорта |
| Кафедра | Горных машин и транспортно-технологических комплексов |
| Курс | 5 |

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04
ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и
транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

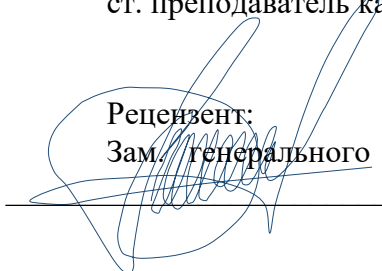
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ГМиТТК,  Е.Ю. Мацко

Рецензент:

 Зам. генерального директора ООО «УралЭнергоРесурс», канд. техн. наук
И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  А.Д.Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Грузоподъемные машины и оборудование» являются:

- формирование и развитие способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого в области исследования грузоподъемных машин и оборудования;
- формирование и развитие способности применять современные методы исследования грузоподъемных машин и оборудования, оценивать и представлять результаты исследований;
- формирование и развитие способности использовать законы и методы математики при исследовании грузоподъемных машин и оборудования;
- формирование и развитие способности работать с компьютером при определении параметров грузоподъемных машин и оборудования ;
- формирование и развитие способности выбирать критерии оценки и сравнения грузоподъемных машин и оборудования;
- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело

Специализация Горные машины и оборудование

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Грузоподъемные машины и механизмы входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика

Математика

Физика

Сопротивление материалов

Прикладная механика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Грузоподъемные машины и механизмы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|--|
| ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов | |
| Знать | - области применения грузоподъемных машин и оборудования; - их роль в механизации и автоматизации производственных процессов, строек, складов; - конструкции кранов; - методы расчета с учетом статических, динамических и ветровых нагрузок. |

| | |
|---------|---|
| Уметь | <ul style="list-style-type: none">- конструировать элементы, сборочные единицы и конструкции тележек и мостов грузоподъемных кранов;- производить критический анализ конструктивных решений,- правильно оформлять чертежи, спецификации, расчеты, пояснительные записки и другие документы в соответствии с требованиями ЕСКД и стандартов по кранам. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none">- навыками конструктора по грузоподъемным кранам |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 61,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|--|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. | | | | | | | | |
| 1.1 Общие сведения, классификация и конструкции грузоподъемных машин. 1. Общие сведения и классификация. 2. Подъемные механизмы (домкраты, тали, лебедки). 3. Подъемники. 4. Грузоподъемные краны (краны мостового типа, краны стрелового типа). 5. Погрузчики. | 5 | 0,1 | | | 2 | 1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет) | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии | ПК-14 |

| | | | | | | | | |
|---|--|-----|-----|--|---|--|---|-------|
| <p>1.2 Общие положения расчета грузоподъемных машин.</p> <p>1. Основные параметры. 2. Расчетные нагрузки. 3. Расчеты на прочность. 4. Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин, их механизмов и металлоконструкций</p> | | 0,1 | | | 1 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> | <p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии</p> | ПК-14 |
| <p>1.3 Грузозахватные приспособления.</p> <p>1. Грузовые крюки и петли. 2. Крюковые подвески. 3. Грузозахватные приспособления для сыпучих грузов. 4. Грузозахватные приспособления для штучных грузов. 5. Специальные захваты.</p> | | 0,2 | 0,5 | | 4 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе</p> | <p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии Защита лабораторной работы №1 Исследование рабочего процесса двухканатного грейфера.</p> | ПК-14 |

| | | | | | | | | |
|--|--|-----|-----|--|---|--|---|-------|
| <p>1.4 Элементы грузовых и тяговых устройства.</p> <p>1. Гибкие элементы (стальные канаты, грузовые цепи).</p> <p>2. Полиспасты.</p> <p>3. Блоки.</p> <p>4. Барабаны. Шпили</p> | | 0,2 | 0,5 | | 5 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> <p>3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе</p> | <p>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>№2 Канаты подъемно-транспортных машин. Лабораторная работа;</p> <p>№3 Изучение конструкций полиспастов. Снятие характеристики полиспаста.</p> | ПК-14 |
| <p>1.5 Остановы и тормоза.</p> <p>1. Классификация тормозных устройств.</p> <p>2. Общие требования к тормозным устройствам.</p> <p>3. Остановы.</p> <p>4. Тормоза (колодочные, ленточные, дисковые, колодочно-дисковые, автоматически действующие тормоза).</p> <p>5. Тормозные устройства для регулирования скорости.</p> <p>6. Тепловой расчет тормозов.</p> | | 0,2 | 1 | | 5 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> <p>3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе</p> | <p>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>Защита лабораторных работ №4 Тормоза грузоподъемных машин</p> | ПК-14 |

| | | | | | | | | |
|--|--|-----|-----|--|------|--|--|-------|
| <p>1.6 Приводы Грузоподъемных машин.</p> <p>1. Типы приводов грузоподъемных машин.</p> <p>2. Ручной привод.</p> <p>3. Электрический привод.</p> <p>4. Привод от двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>5. Гидравлический привод.</p> <p>6. Пневматический привод.</p> | | 0,2 | 0,5 | | 2 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> <p>4. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе</p> | <p>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>№5 - Исследование работы кран-балки</p> <p>№6 - Изучение конструкции грузоподъемной тележки,</p> <p>№7 - Изучение конструкции мостового крана.</p> | ПК-14 |
| <p>1.7 Механизмы подъема груза.</p> <p>1. Схемы механизмов подъема груза, конструктивные особенности.</p> <p>2. Установившееся движение, пуск и торможение механизмов подъема.</p> <p>3. Расчет механизма подъема.</p> | | 0,2 | 0,5 | | 19,2 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> <p>3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий</p> <p>4. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе</p> | <p>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>Расчет механизма подъема (выполнение и защита контрольной работы)</p> <p>Защита лабораторной работы №8 - Изучение конструкции башенного крана</p> | ПК-14 |

| | | | | | | | | |
|---|--|-----|---|--|---|--|---|-------|
| <p>1.8 Механизмы передвижения.</p> <p>1. Основные схемы механизмов пере-движения.</p> <p>2. Ходовые части механизмов передвижения.</p> <p>3. Определение сопротивления пере-движению механизмов с приводными колесами.</p> <p>4. Нагрузки в механизмах передвижения при пуске и торможении.</p> <p>5. Механизмы передвижения с гибкой тягой.</p> <p>6. Расчет механизма передвижения.</p> | | 0,2 | 1 | | 8 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> <p>3. Подготовка и оформление отчета к лабораторной работе</p> | <p>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>№5 - Исследование работы кран-балки</p> <p>№6 - Изучение конструкции грузоподъемной те-лежки,</p> <p>№7 - Изучение конструкции мостового крана.</p> | ПК-14 |
| <p>1.9 Механизмы поворота.</p> <p>1. Схемы механизмов поворота.</p> <p>2. Сопротивления в опорах при по-вороте крана.</p> <p>3. Нагрузки опорно-поворотных устройствах при неустановившемся движении вращения крана.</p> <p>4. Расчет механизма поворота.</p> | | 0,2 | | | 3 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> | <p>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> | ПК-14 |

| | | | | | | | | |
|---|--|-----|--|--|---|--|--|-------|
| <p>1.10 Механизмы изменения вылета стрелы. 1. Способы и механизмы изменения вылета стрелы. 2. Механизмы изменения вылета стрелы, обеспечивающие горизонтальное перемещение груза. 3. Расчет полиспастного механизма изменения вылета стрелы. 4. Расчет гидравлического механизма изменения вылета стрелы.</p> | | 0,2 | | | 3 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> | <p>Индивидуальное собеседование Индивидуальное сообщение на занятии</p> | ПК-14 |
| <p>1.11 Устройства безопасности грузоподъемных машин. 1. Требования к безопасности грузоподъемных машин. 2. Устройства для ограничения скорости. 3. Устройства для ограничения линейных и угловых перемещений. Устройства для ограничения грузоподъемности и грузового момента.</p> | | 0,1 | | | 2 | <p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> | <p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии</p> | ПК-14 |

| | | | | | | | | |
|--|---|-----|--|------|-----|---|--|-------|
| 1.12 Устойчивость передвижных кранов против опрокидывания. 1. Грузовая устойчивость. 2. Собственная устойчивость. 3. Устойчивость стреловых кранов. 4. Примеры расчета грузовой устойчивости самоходных и башенных кранов. 5. Устойчивость козловых кранов и мостовых перегружателей По каким причинам краны теряют устойчивость и опрокидываются. | | 0,1 | | | 7,5 | 1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературы 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к зачету. | Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии | ПК-14 |
| Итого по разделу | 2 | 4 | | 61,7 | | | | |
| Итого за семестр | 2 | 4 | | 61,7 | | зачёт | | |
| Итого по дисциплине | 2 | 4 | | 61,7 | | зачет | ПК-14 | |

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
а) Основная литература:

1. Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств : учебник / С.М. Горбатов, С.А. Иванов, Н.Л. Кириллова, Н.А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2017. — 279 с. — ISBN 978-5-906846-40-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108116> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Масленников, Н.Р. Грузоподъемные машины и механизмы : учебное пособие / Н.Р. Масленников, Н.В. Ерофеева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 214 с. — ISBN 978-5-906805-00-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105378> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) Дополнительная литература:

1. Абрамович И.И., Котельников Г.А. Козловые краны общего назначения. М., Машино-строение, 1983.

2. Александров М.П. Грузоподъемные машины: Учебник для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана – Высшая школа, 2000. – 552 с.

3. Грузоподъемные машины. Учебник для вузов. Александров М.П., Колобов Л.Н., Ло-бов Н.А. М., Машиностроение, 1986. – 400 с.

4. Вайнсон А.А. Подъемно-транспортные машины строительной промышленности. Ат-лас конструкций. М., Машиностроение, 1976. Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование. Часть 2: Учебное пособие / Под. ред. А.Н.Макарова. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. 220с.

5. Желтонога А.И. Краны и подъемники. Атлас конструкций. Часть1, 2. Минск, Высшая школа. 1974.

6. Кифер Л.Г., Абрамович И.И. Грузоподъемные краны. Атлас чертежей. Часть1, 2. М., Машгиз, 1956.

7. Курсовое проектирование грузоподъемных машин: Учебное пособие/ С.А.Казак, В.Е.Дусье, Е.С.Кузнецов и др.; Под ред. С.А.Казака. – М.: Высш. шк., 1989. - 319 с.: ил.

8. Грузоподъемные краны промышленных предприятий: Справочник/ И.И.Абрамович и др. М.: Машиностроение, 1989. – 360 с.: ил.

9. Керопян, А.М. Грузоподъемные машины и оборудование : методические указания / А.М. Керопян, А.Е. Кривенко, Д.А. Кузиев. — Москва : МИСИС, 2017. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105292> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Масленников, Н. Р. Грузоподъемные машины и механизмы. Практикум : учебное по-собие / Н. Р. Масленников, Н. В. Ерофеева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горба-чева, 2019. — 117 с. — ISBN 978-5-00137-115-1. — Текст : электронный // Лань : элек-тронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133872> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Ерофеева, Н. В. Расчет механизма подъема грузоподъемной машины : учебное пособие / Н. В. Ерофеева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-00137-099-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133867> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Мостовые краны общего назначения. Парницкий А.Б. и др. М., Машиностроение, 1971, 352 с.

13. Справочник по кранам Т.1.т.2. Под. ред. Л.И.Дукельского. Л.:Машиностроение,1973.

14. Справочник по кранам Т.1.т.2. Под. ред. М.М.Гохберга. Л.:Машиностроение,1980.

15. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин. Иванченко Ф.К. и др. Киев. Высшая школа. 1978. 576 с.

16. Курсовое проектирование грузоподъемных машин. Руденко Н.Ф. и др. М. Машиностроение, 1971, 464 с.

17. Крановые грузозахватные устройства: Справочник. – М.: Машиностроение, 1982. – 304 с.

18. Подъемно-транспортные машины. Атлас конструкций. Под ред. М.П.Александрова и Д.И.Решетова. Изд.-2-е М.: Машиностроение.1986.

в) Методические указания:

1. Керопян, А.М. Грузоподъемные машины и оборудование : методические указания / А.М. Керопян, А.Е. Кривенко, Д.А. Кузиев. — Москва : МИСИС, 2017. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105292> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Точилкин В.В., Кудряшов А.А., Филатов А.М. Грузоподъемные машины. Методические указания к лабораторным работам. Магнитогорск, МГТУ. - 2004. – 37 с.

3. Определение основных характеристик двухканатного грейфера / Макаров А.Н. и др. Методические указания к лабораторной работе. Магнитогорск. МГТУ. 1997. – 10 с.

5. Экспериментальное определение усилий в тяговом элементе в период неустановившегося и установившегося движения при работе механизма подъема / Загузин А.Т., Но-воселов В.А. Методические указания для лабораторных работ. Магнитогорск. МГТУ. – 1995. – 10 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| АСКОН Компас 3D в.16 | Д-261-17 от 16.03.2017 | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине «Машиностроительное черчение» | К-278-11 от 15.07.2011 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Autodesk Inventor Professional 2018 | учебная версия | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|----------------|--------|
|----------------|--------|

| | |
|--|--|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ:

- лаборатория «Лаборатория грузоподъемных машин» оборудование и установки:

машина разрывная;

Л.Р. по определению напряжений в грузоподъемном крюке;

подъемная лебедка;

тельфер электрический;

пневматическое захватное устройство;

пневматический манипулятор;

тренажер башенного крана;

демонстрационные элементы ГПМ.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Грузоподъемные машины и механизмы» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальные собеседования и сообщения на лекционных занятиях, защиту лабораторных работ и выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях, выполнение и защита курсового проекта.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Знания определяются результатами сдачи зачета.

2) Подготовка к лабораторным занятиям/

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Примерные вопросы для аудиторных индивидуальных собеседований и сообщений:

1. Особенности основного регламентирующего документа по грузоподъемным машинам.
2. Классификация грузоподъемных машин.
3. Основные параметры кранов.
4. Определение башенного крана.
5. Определение мостового крана.
6. Определение портального крана.
7. Определение стрелового крана.
8. Определение велосипедного крана.
9. Отметьте особенности статических испытаний и динамических испытаний
10. Отметьте группы классификации крана и крановых механизмов.

11. Материалы, применяемые для изготовления узлов и деталей кранового оборудования.
12. Классификация тормозов.
13. Приведите особенности расчета тормозов.
14. Приведите классификацию приводов грузоподъемных машин.
15. Классификация приборов безопасности.
16. Приведите конструкции остановов.
17. Отметьте требования к тормозам кранов.
18. Отметьте особенности электропривода кранов.
19. Отметьте особенности гидропривода кранов.
20. Приведите конструкции ограничителей передвижения кранов.
21. Приведите конструкции ограничителей высоты подъема кранов.
22. Отметьте требования к приборам безопасности кранов.
23. Приведите классификацию грузозахватных устройств.
24. Приведите особенности расчета крюков.
25. Приведите схему работы двухканатного грейфера.
26. Приведите конструкцию крюковой подвески.
27. Приведите конструкцию электромагнитного захвата.
28. Приведите конструкцию предохранительного устройства крюков.
29. Приведите классификацию канатов.
30. Отметьте особенности расчета стальных канатов.
31. Приведите кинематические схемы механизма подъема.
32. Приведите конструкцию барабана ГПМ.
33. Приведите схемы одинарных полиспастов.
34. Приведите схемы сдвоенных полиспастов.
35. Приведите конструкции соединений каната.
36. Отметьте особенности расчета барабанов.
37. Отметьте особенности выбора двигателя механизма подъема.
38. Отметьте особенности выбора тормоза.
39. Отметьте особенности выбора редуктора и передачи.
40. Отметьте особенности компоновки лебедки с канатоукладчиком.
41. Отметьте особенности расчета механизма подъема в неустановившихся режимах.
42. Отметьте особенности компоновки крановой тележки.
43. Отметьте конструкции двухбалочных мостовых кранов.
44. Отметьте конструкции настенных консольных кранов.
45. Отметьте особенности компоновки тали.
46. Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин, их механизмов.
47. Простейшие подъемные механизмы.
48. Грузоподъемные машины стрелового типа.
49. Грузоподъемные машины мостового типа.
50. Классификация грузозахватных приспособлений; Требования правил Ростехнадзора к грузозахватным устройствам.
51. Крюки используемые в ГПМ. Типы. Материалы. Требования
52. Грейфер. Типы грейферов.
53. Механические захватные устройства; Клещевые захваты . Расчет.
54. Эксцентриковый захват. Расчет.
55. Магнитные захватные устройства.
56. Вакуумные захватные устройства.
57. Общие требования к тормозам и остановам по правилам Ростехнадзора
58. Колодочные тормоза. Типы. Расчет основных параметров.
59. Ленточные тормоза. Конструкции.
60. Канаты стальные. Классификация. Общие требования. Материалы для изготовления канатов.

61. Расчет стальных канатов с учетом требований Ростехнадзора.
 62. Браковка канатов с учетом правил Ростехнадзора.
 63. Полиспасты. Основные определения. Типы.
 64. Схемы и основные параметры сдвоенных полиспастов.
 65. Расчет механизмов подъема.
 66. Схемы механизмов подъема.
 67. Основные требования к блокам и барабанам ГПМ по правилам Ростехнадзора.
 68. Расчет основных параметров барабанов.
 69. Расчет барабанов на прочность.
 70. Способы и особенности установки барабана.
 71. Расчет узла крепления каната на барабане.
 72. Расчет механизмов передвижения крана, тележки.
 73. Схемы механизма передвижения крана, тележки.
 74. Определение сопротивления передвижению ходового колеса крана.
 75. Определение запаса сцепления при пуске механизма передвижения.
 76. Расчет полного статического сопротивления передвижению крана и крановой тележки.
 77. Схемы механизмов поворота кранов.
 78. Расчет механизмов поворота.
 79. Расчет полного статического сопротивления поворота крана.
 80. Схемы механизмов изменения вылета стрелы кранов.
 81. Расчет механизмов изменения вылета стрелы полиспастного типа.
 82. Расчет гидравлических механизмов изменения вылета стрелы.
 83. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора Основные положения.
 84. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора. Статические и динамические испытания кранов.
 85. Приборы и устройства безопасности механизмов подъема.
 86. Приборы и устройства безопасности механизмов передвижения.
 87. Приводы механизмов грузоподъемных машин. Классификация приводов ГПМ.
 88. Особенности и основные характеристики гидравлического и пневматического приводов ГПМ.
 89. Особенности и основные характеристики электрических приводов ГПМ.
 90. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора.
- Государственная система надзора за безопасной эксплуатацией подъемных сооружений (Госгортехнадзора РФ). Классификация ГПМ по режимам работы

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета, экзамена, защиты курсового проекта.

Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

- вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету– экзаменационные билеты;
- задания на выполнение контрольных работ/

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [<http://newlms.magtu.ru/>].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274>.

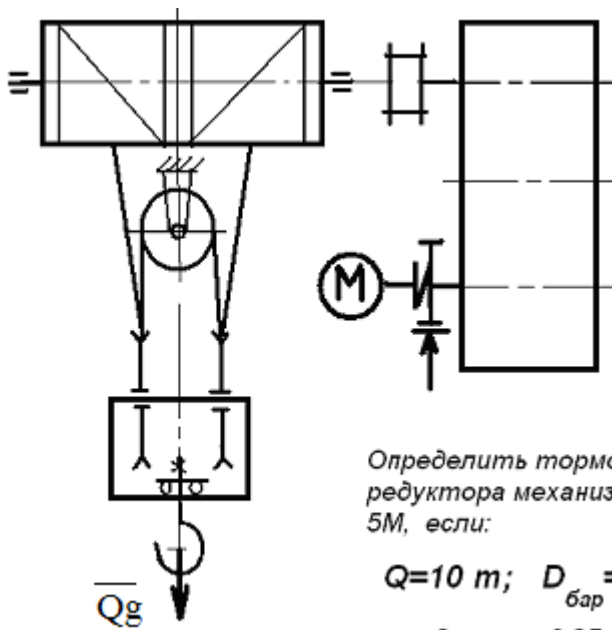
Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Особенности основного регламентирующего документа по грузоподъемным машинам.
2. Классификация грузоподъемных машин.
3. Основные параметры кранов.
4. Определение башенного крана.
5. Определение мостового крана.
6. Определение порталного крана.
7. Определение стрелового крана.
8. Определение велосипедного крана.
9. Отметьте особенности статических испытаний и динамических испытаний
10. Отметьте группы классификации крана и крановых механизмов.

11. Материалы, применяемые для изготовления узлов и деталей кранового оборудования.
12. Классификация тормозов.
13. Приведите особенности расчета тормозов.
14. Приведите классификацию приводов грузоподъемных машин.
15. Классификация приборов безопасности.
16. Приведите конструкции остановов.
17. Отметьте требования к тормозам кранов.
18. Отметьте особенности электропривода кранов.
19. Отметьте особенности гидропривода кранов.
20. Приведите конструкции ограничителей передвижения кранов.
21. Приведите конструкции ограничителей высоты подъема кранов.
22. Отметьте требования к приборам безопасности кранов.
23. Приведите классификацию грузозахватных устройств.
24. Приведите особенности расчета крюков.
25. Приведите схему работы двухканатного грейфера.
26. Приведите конструкцию крюковой подвески.
27. Приведите конструкцию электромагнитного захвата.
28. Приведите конструкцию предохранительного устройства крюков.
29. Приведите классификацию канатов.
30. Отметьте особенности расчета стальных канатов.
31. Приведите кинематические схемы механизма подъема.
32. Приведите конструкцию барабана ГПМ.
33. Приведите схемы одинарных полиспастов.
34. Приведите схемы сдвоенных полиспастов.
35. Приведите конструкции соединений каната.
36. Отметьте особенности расчета барабанов.
37. Отметьте особенности выбора двигателя механизма подъема.
38. Отметьте особенности выбора тормоза.
39. Отметьте особенности выбора редуктора и передачи.
40. Отметьте особенности компоновки лебедки с канатоукладчиком.
41. Отметьте особенности расчета механизма подъема в неустановившихся режимах.
42. Отметьте особенности компоновки крановой тележки.
43. Отметьте конструкции двухбалочных мостовых кранов.
44. Отметьте конструкции настенных консольных кранов.
45. Отметьте особенности компоновки тали.

Примерные практические задания для зачета:

Задача 1

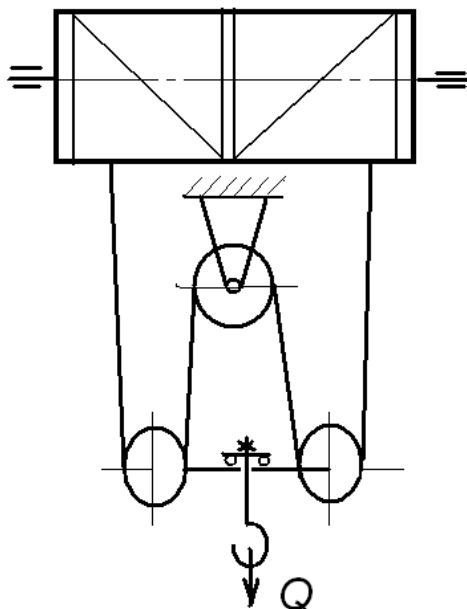


Определить тормозной момент на быстроходном валу редуктора механизма подъёма при группе режима работы 5M, если:

$$Q=10 \text{ т}; D_{\text{бар}} = 300 \text{ мм}; i_{\text{ред}} = 24$$

$$\text{к.п.д. мех.} = 0,85; \quad \text{к.п.д. полиспаста} = 0,97$$

Задача 2



Определить максимальное усилие в канате (кН) механизма при подъёме груза массой $Q = 16 \text{ т}$. К.п.д. полиспаста 0,97

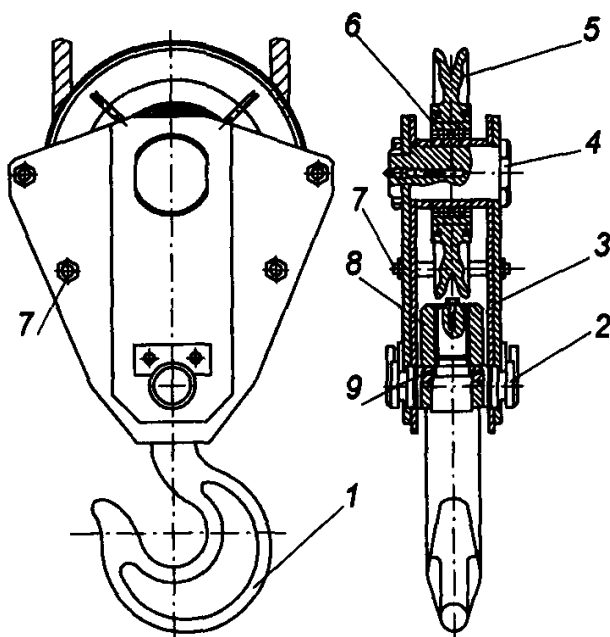
Подобрать канат при группе режима работы 5M

Задача 3

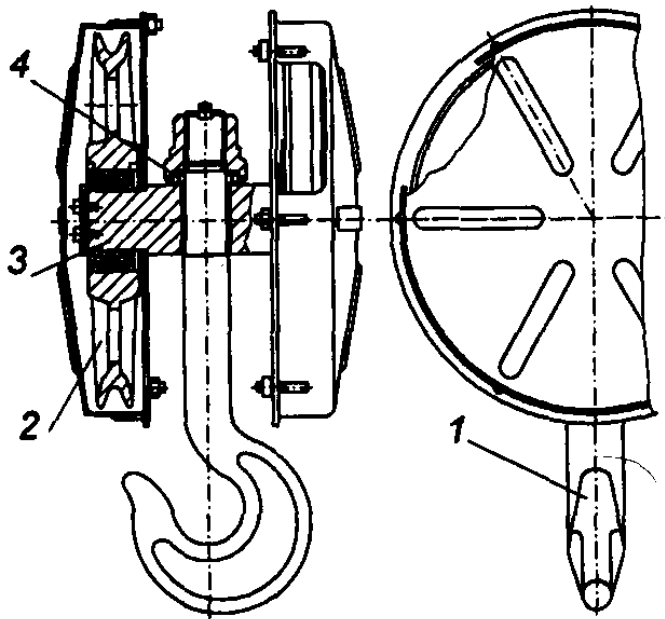
Приведите на рисунке кинематическую схему механизма подъема груза с четырёхкратным одинарным полиспастом; при условии, что группа режима работы 6М, масса груза $Q = 10\text{ т}$, диаметр барабана $D_{\text{бар}} = 260\text{ мм}$, передаточное отношение редуктора $i_{\text{ред}} = 20$, к.п.д. механизма подъема 0,85, к.п.д. полиспаста 0,96.

Определите расчетный тормозной момент на быстроходном валу редуктора.

Задача 4 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.



Задача 5 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.



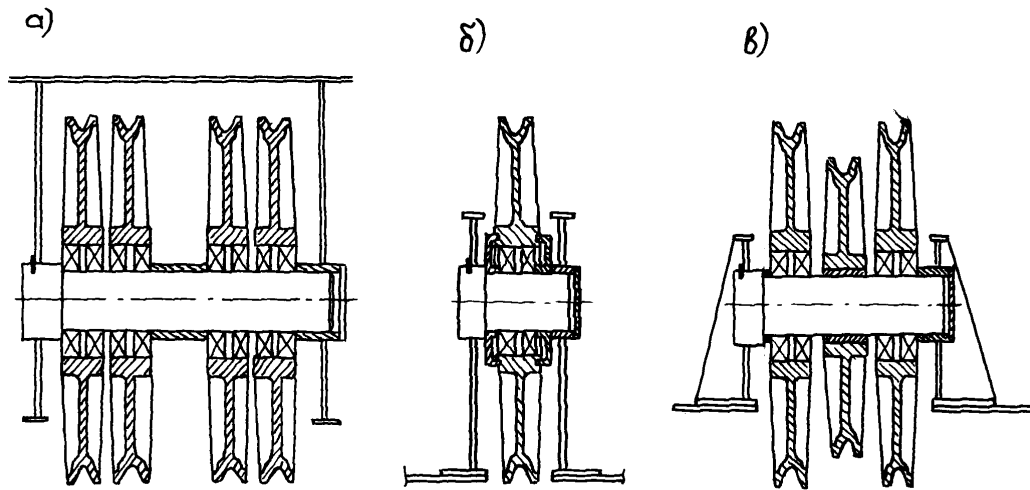
Задача 6. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице.

| Тип | <i>Кратность</i> | | |
|-----------|------------------|---|---|
| | Простой | | |
| Сдвоенный | 4 | 5 | 6 |

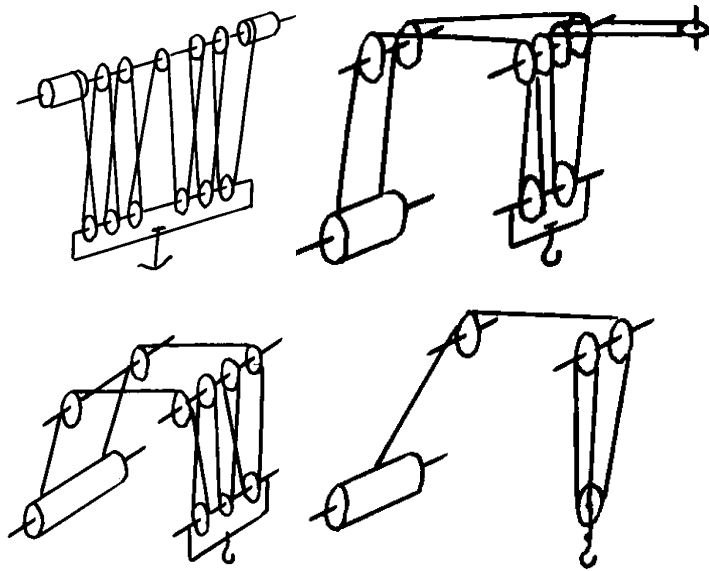
Задача 7. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице .

| Тип | <i>Кратность</i> | | |
|--------------|------------------|---|---|
| | Простой | | |
| Сдвоенный | 1 | 2 | 3 |
| Счетверенный | | | |

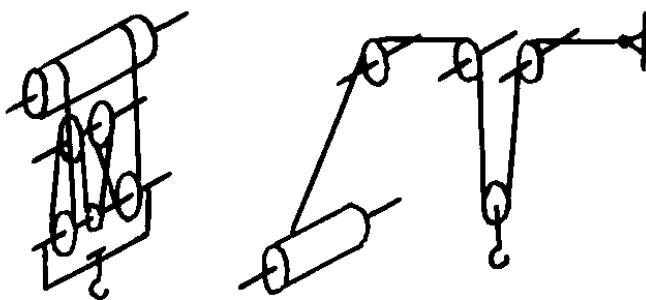
Задача 8. Определить тип и кратность полиспастов, верхние неподвижные блоки которых показаны на рисунке.

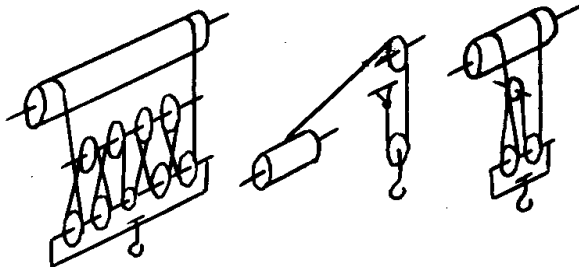


Задача 9. Определить тип и кратность полиспастов, изображенных на рисунке.

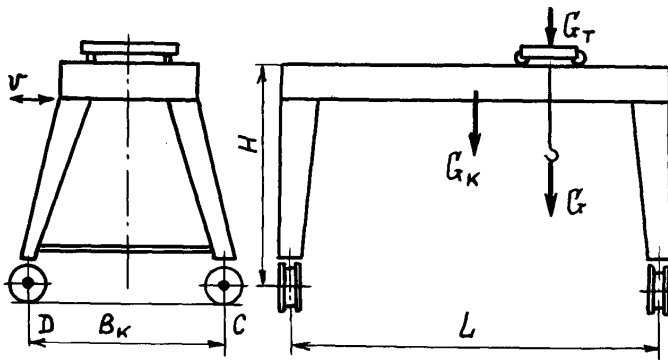


Задача 10. Определить тип и кратность полиспастов, изображенных на рисунке.



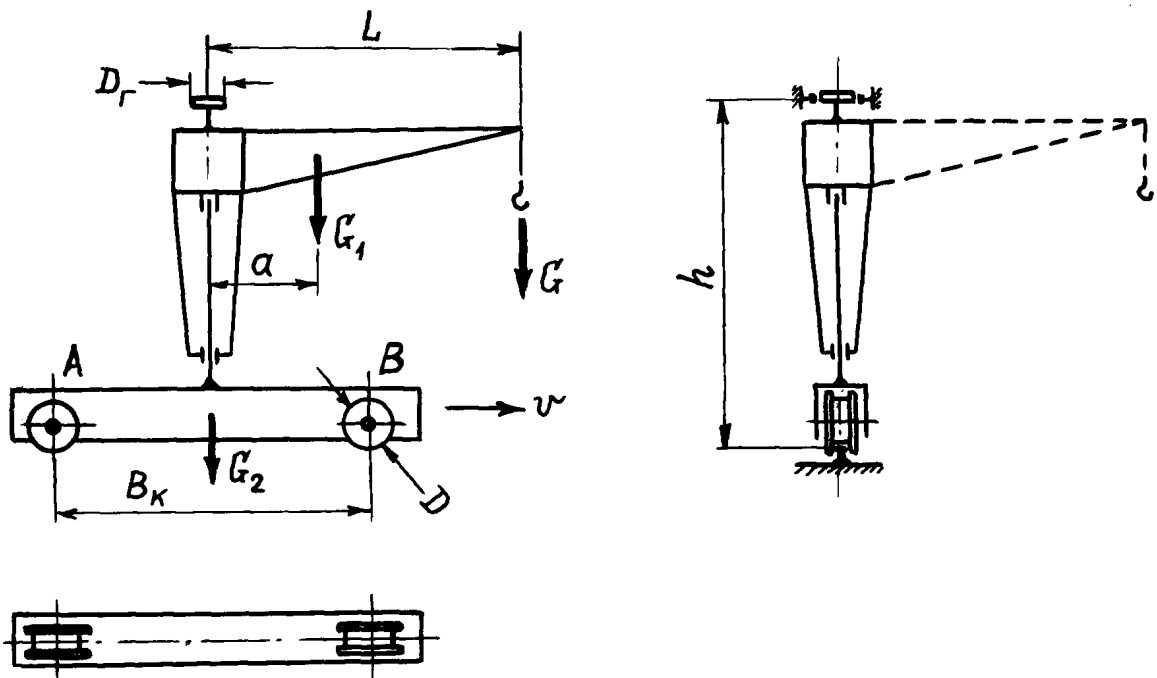


Задача 11. Определить нагрузки на колеса козлового крана.

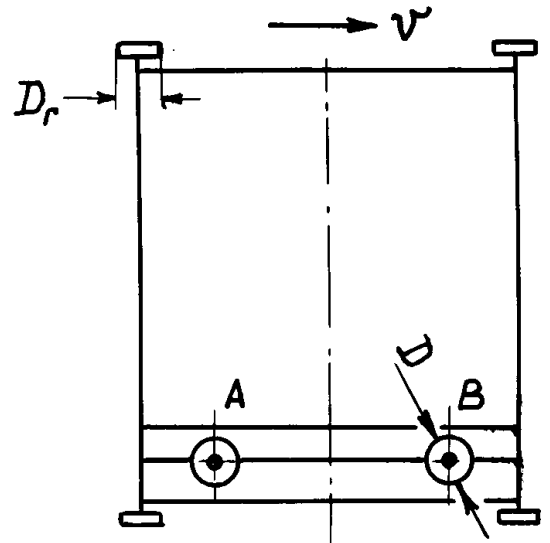
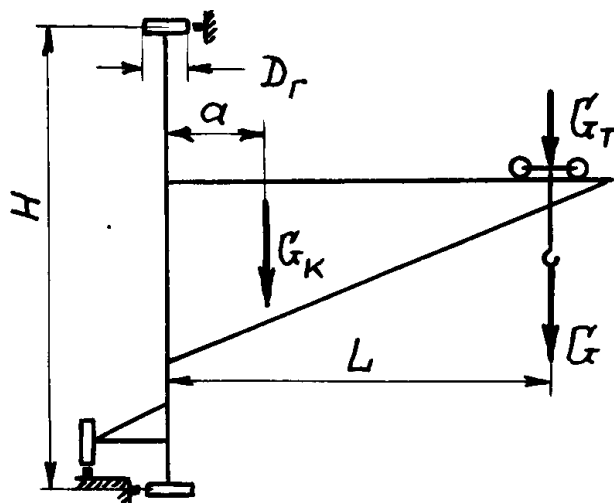


Задача 12. Определить нагрузки на колеса мостового крана.

Задача 13. Определить нагрузки на опоры велосипедного крана.



Задача 14. Определить нагрузки на опоры консольного передвижного крана.

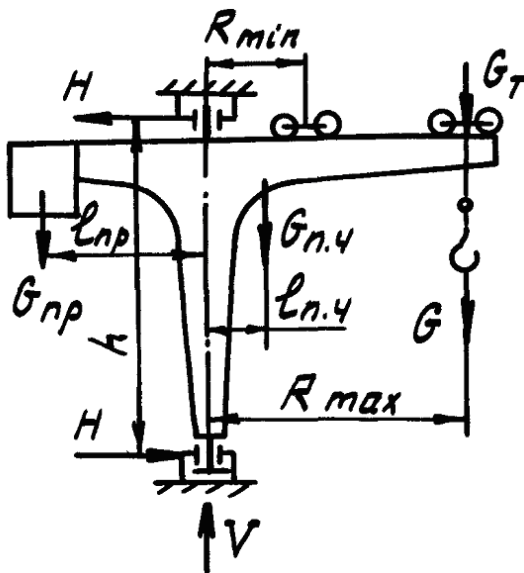


Задача 15. Определить сопротивление передвижению тележки мостового крана грузоподъемностью 12 т при установившемся движении. Масса тележки 3 т, диаметр ходовых колес $D = 320$ мм.

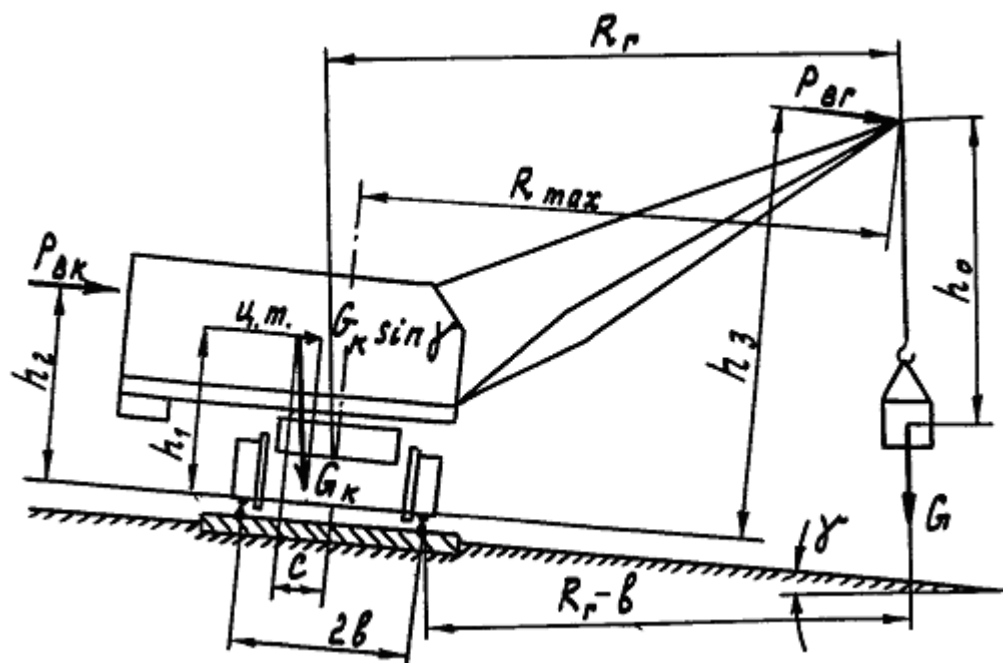
Задача 16. Определить сопротивление передвижению мостового крана грузоподъемностью 32 т, работающего в цехе, при установившемся движении. Масса моста 30 т, масса тележки 10 т, диаметр ходового колеса $D = 600$ мм. Зависит ли это сопротивление от места расположения тележки в пролете и почему?

Задача 17. Определить наибольшее сопротивление W передвижению консольного передвижного крана грузоподъемностью 3,2 т и вылетом $L = 7$ м, работающего в цехе, при установившемся движении. Масса крана 10 т, масса тележки 1 т, диаметр вертикальных ходовых колес $D = 320$ мм, диаметр горизонтальных ходовых колес $D_r = 300$ мм, расстояние между рельсами горизонтальных колес по высоте $H = 4$ м.

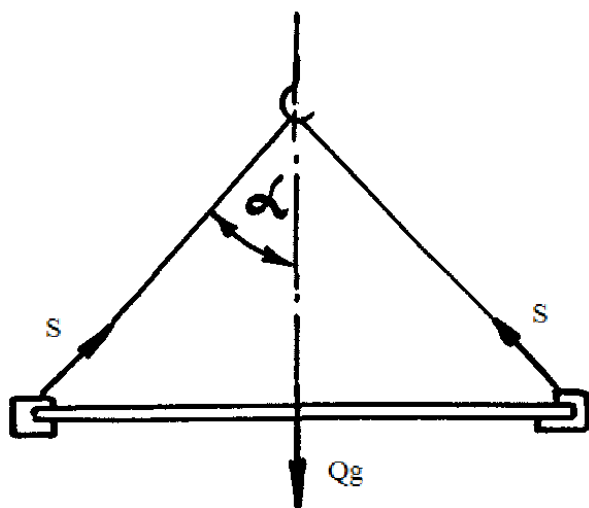
Задача 18. Определить сопротивления в опорах при повороте крана.



Задача 19. Показать расчет основной устойчивости на примере стрелового крана.



Задача 20. Определить нагрузки в стропах ($Q=10\text{т}$, $\alpha=40^\circ$, режим работы – М6), выбрать канат.



Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»**– обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (не зачтено) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.