

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Машиностроительных и химических  
технологий

(наименование факультета)

 П.А. Саблин  
(подпись, ФИО)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Монтаж и ремонт химического оборудования**

Направление подготовки	18.03.01 "Химическая технология"
Направленность (профиль) образовательной программы	Переработка полезных ископаемых
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2024
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «МС - машиностроение»

Комсомольск-на-Амуре

2024

Разработчик рабочей программы:

к.т.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Козлита А.Н.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой МС

(наименование кафедры)



(подпись)

Сарилов М.Ю.

(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой ХиХТ

(наименование кафедры)



(подпись)

Шакирова О.Г.

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Монтаж и ремонт химического оборудования» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Переработка полезных ископаемых» по направлению 18.03.01 Химическая технология.

Задачи дисциплины	а) приобретение знаний умений и навыков, позволяющих проектировать оборудование с учетом монтажных воздействий; исключить ошибки в конструкции, которые осложняют или делают невозможными монтаж, обслуживание и ремонт; использовать современные возможности монтажа для максимальных укрупнения, комплектности и степени готовности монтажных единиц; формулировать требования для развития средств транспорта, монтажа, обслуживания и ремонта б) достижение такого уровня компетентности, который позволяет применять обобщающие, системные методы к выбору режимов эксплуатации оборудования; находить удачные компромиссные решения между взаимоисключающими требованиями (производительность- ресурс, например); предлагать рациональные по технико-экономическим показателям методы ремонта, обслуживания и т.д.
Основные разделы / темы дисциплины	1.Монтаж оборудования 2.Техническое обслуживание и ремонт химического оборудования

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Монтаж и ремонт химического оборудования» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
<b>Профессиональные</b>			
<b>ПК-7</b> Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	ЗЗ(ПК-7-2) Знать сроки профилактических и текущих ремонтов действующего оборудования.	УЗ(ПК-7-2) Уметь давать оценку технической документации, выбирать новое оборудование, организовывать тендеры на его приобретение. Совместно с отделом главного механика организовывать ремонт	Н2(ПК-7-2) Владеть навыками проверки технического состояния оборудования.

		оборудования.	
<b>ПК-8</b> Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	З1(ПК-8-3) Знать специфику технологических процессов и условий их проведения, устройство и принцип действия нового оборудования, порядок ввода основного оборудования в эксплуатацию	У1(ПК-8-3) Уметь изучать и анализировать техническую документацию, проводить причинно-следственные связи	Н1(ПК-8-3) Владеть базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и готовностью их применять
<b>ПК-9</b> Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	З1(ПК-9-4) Знать сроки профилактических и текущих ремонтов действующего оборудования.	У1(ПК-9-4) Уметь давать оценку технической документации, выбирать новое оборудование, организовывать тендеры на его приобретение. Совместно с отделом главного механика организовывать ремонт оборудования	Н1(ПК-9-4) Владеть методиками наладки, настройки оборудования
<b>ПК-11</b> Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	З2(ПК-11-4) Знать функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования	У2(ПК-11-4) Уметь обосновать подбор оборудования на основе анализа технической документации	Н2(ПК-11-4) Владеть основами навыков по подбору основного и вспомогательного оборудования

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Монтаж и ремонт химического оборудования» изучается на 4 курсе в 7 семестре. Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыт практической деятельности, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенций ПК-7, 8, 9, 11 в процессе изучения дисциплин.

Предыдущие этапы освоения компетенций:

1 этап – учебная практика 2 семестр

2 этап – «Процессы и аппараты»- 5, 6 семестры;

3 этап – Техническая термодинамика и теплотехника, 6 семестр; Оборудование заводов – 6 семестр.

Последующим этапом освоения компетенций ПК-7 является преддипломная практика.

**3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	64
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	44
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

**4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Компонент учебного плана</b>	<b>Содержание материала</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Знания, умения, навыки</b>
<b>Раздел 1 МОНТАЖ</b>						
<b>Тема 1 Средства проведения монтажных работ</b>	Лекция	Краны, мачты, блоки и полиспасты, якоря, домкраты, ручной монтажный инструмент.	Традиционная	6	ПК-11	32(ПК-11-4)
<b>Тема2 Методы проведения монтажных работ</b>	Лекция	Монтаж вертикальных и гори-	Традиционная	6	ПК-8	31(ПК-8-3)

Наименование разделов и тем	Компонент учебного плана	Содержание материала	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)	Компетенции	Знания, умения, навыки
		зонтальных аппаратов.				
<b>Тема 3 Транспортные операции</b>	Лекция	Ж/д, шоссейные и водные перевозки аппаратов	Традиционная	6	ПК-11	32(ПК-11-4)
<b>Тема 4 Средства измерений и механизации при выполнении монтажа</b>	Практические занятия	Выверка положения оборудования при монтаже. Ручной монтажный инструмент	Традиционная	4	ПК-9	У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)
<b>Тема 5 Строповка аппаратов</b>	Практические занятия	Расчет веса и определение центра тяжести аппарата	Традиционная	4	ПК-8	У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3)
<b>Тема 6 Расчет монтажной операции</b>	Практические занятия	Выбор крана, проверка аппарата на монтажное воздействие	Традиционная	4	ПК-9	У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)
<b>Тема 7 Транспортная операция</b>	Практические занятия	Тяговый расчет	Традиционная	4	ПК-11	У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
<b>Тема 8 Такелажная оснастка</b>	Практические занятия	Расчет канатов, траверс, строп	Традиционная	4	ПК-11	У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся			12	ПК-8, 9, 11	31(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) 32(ПК-11-4)
<b>Текущий контроль по разделу 1</b>	Опрос	-	Традиционная	-	ПК-8, 9, 11	31(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) 32(ПК-11-4)
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Лекции	-	-	18	ПК-8, 9, 11	31(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) 32(ПК-11-4)
	Практические занятия	-	-	20	ПК-8, 9, 11	У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)

Наименование разделов и тем	Компонент учебного плана	Содержание материала	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)	Компетенции	Знания, умения, навыки
						У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся	-	-	12	ПК-8, 9, 11	31(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) 32(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
	РГР	Определение нагрузок и воздействий рабочего и нерабочего состояния		20	ПК-8, 9, 11	31(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) 32(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
<b>Раздел 2 Ремонт оборудования</b>						
<b>Тема 1 Ремонт и восстановление деталей</b>	Лекция	Ремонт деталей мех обработкой, давлением, сваркой и наплавкой, гальванический, напылением и трением	Традиционная	6	ПК-7,9	33(ПК-7-2) 31(ПК-9-4)
<b>Тема 2 Ремонт машин и аппаратов</b>	Лекция	Ремонт колонн, печей, насосов и компрессоров	Традиционная	8	ПК-7,9	33(ПК-7-2) 31(ПК-9-4)
<b>Тема 3 Ремонт узлов агрегатов и аппаратов</b>	Практические занятия	Виды разрушения и повреждения, дефектация, ремонт насосов. Контроль сборки передач.	Традиционная	4	ПК-7,9	У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)
<b>Тема 4 Сборочно-разборочные работы при ремонте</b>	Практические занятия	Расчет , якорей, лебедок, мачт, вант, .	Традиционная	4	ПК-7,9	У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)

Наименование разделов и тем	Компонент учебного плана	Содержание материала	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)	Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема 5 Технологический процесс ремонта</b>	Практические занятия	Расчет и технологическая карта рем. процесса	Традиционная	4	ПК-7,9	У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)
	Самостоятельная работа обучающихся			12	ПК-7,9	З3(ПК-7-2) З1(ПК-9-4)
<b>Текущий контроль по разделу 2</b>	Опрос	-	Традиционная	-	ПК-7,9	З3(ПК-7-2) З1(ПК-9-4)
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекции	-	-	14	ПК-7,9	З3(ПК-7-2) З1(ПК-9-4)
	Практические занятия	-	-	12	ПК-7,9	У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)
	Самостоятельная работа обучающихся	-	-	12	ПК-7,9	З3(ПК-7-2) У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) З1(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		-	Экзамен	36		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	-	-	32	ПК-7, 8, 9, 11	З3(ПК-7-2) З1(ПК-8-3) З1(ПК-9-4) З2(ПК-11-4)
	Практические занятия	-	-	32	ПК-7, 8, 9, 11	У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
	РГР	Определение нагрузок и воздействий рабочего и нерабочего состояния	-	20	ПК-8, 9, 11	З1(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) З1(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) З2(ПК-11-4)



Наименование разделов и тем	Компонент учебного плана	Содержание материала	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)	Компетенции	Знания, умения, навыки
						У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
	Самостоятельная работа обучающихся	-	-	24	ПК-7, 8, 9, 11	З3(ПК-7-2) У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) З1(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) З1(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) З2(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>	Экзамен		традиционная	36	ПК-7, 8, 9, 11	З3(ПК-7-2) У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) З1(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) З1(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) З2(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 144 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 56 часов						

## 5 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	12
Подготовка к занятиям семинарского типа	12
Подготовка и оформление РГР	20
<b>ИТОГО</b>	<b>44</b>

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Монтаж и ремонт химического оборудования», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических

разделов дисциплины; подготовка отчетов по лабораторным работам и их защита; выполнение РГР.

Для успешного освоения всех разделов самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- 1) Конспект лекций студента по дисциплине.
- 2) Основную и дополнительную учебную литературу, нормативные документы, приведенные в разделе 8.
- 3) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», приведенные в разделе 9.
- 4) Методические указания.

## **6 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.С. Беляев [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. – 94 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64123.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Кондратьев, В. В. Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМК-НТМК-ЕВРАЗ [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Под ред. В.В. Кондратьева и др. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 128 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Оборудование химических производств: Атлас конструкций; учеб. пособие для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В. С. Орехов. - М.: КолосС, 2009. - 176с.
2. Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования (Том 1) [Электронный ресурс] / В.Ф. Бочарников, 2015. - 576 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **7.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Монтаж вертикальных аппаратов: методические указания к курсовому проектированию / сост.: А.Н. Козлита. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2010–18 с.
2. Выверка положения оборудования: методические указания к лабораторной работе / сост.: А.Н. Козлита. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. – 8 с.
3. Виды разрушения и характерные неисправности деталей оборудования: методические указания к лабораторной работе / сост.: А.Н. Козлита. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2008. – 12с.
4. Ремонт насосов: методические указания к лабораторной работе / сост.: А.Н. Козлита. -

Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2004. – 12 с.

5. Изучение конструкции ручного монтажного инструмента: методические указания к лабораторной работе / сост. :А.Н.Козлита. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2004. – 12 с.
6. Контроль сборки зубчатой передачи: методические указания к лабораторной работе / сост. :А.Н.Козлита. - Комсомольск-на-Амуре ГОУВПО «КНАГТУ», 2007. – 18 с.
7. Дефектация деталей машин при ремонте: методические указания к лабораторной работе / сост.: А.Н.Козлита. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2006.–14 с.
8. Центровка валов: методические указания к лабораторной работе / сост.: А.Н.Козлита. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2004. – 12 с.

#### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Соколов С.А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин: Учебное пособие. - СПб.: Политехника, 2012. - 423 с.: ил.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732508589.html>

2. Надежность технических систем/ Пучин Е.А., Лисунов Е.А., Чепурин А.В. и др. – М.: Колос, 2010.- 318с.: ил. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208123.html>

3. Степыгин В.И., Чертов Е.Д., Елфимов С.А. Проектирование подъемно-транспортных установок: Учебное пособие.- М.: Машиностроение, 2005.- 288 с. ил.

<http://www.studentlibrary.ru/book/521703274X.html>

4. Теория надежности: Учебник для вузов / В.А.Острейковский.- М.: Абрис, 2012.- 463с.: ил.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200605.html>

#### **7.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Википедия <http://ru.wikipedia.org>

2. Химический портал <http://www.xumuk.ru>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный.

4. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный.

#### **7.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
OpenOffice	условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Kaspersky Security Russian Edition 1 year Educational License 1000 Users (продление лицензии)	<b>2020 год</b> - Срок использования ПО с 12.08.2019 по 19.08.2020 Лицензионный сертификат № 2434-190812-132354-337-1202

## **8 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **8.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **8.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **8.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники. Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **8.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **8.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

#### **Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций... и т.д.

#### **Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, выяснение практического приложения рассматриваемых теоретических

вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

## 9 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 9.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
104-2	Лаборатория теории механизмов и машин, медиа	1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором	Проведение лекционных занятий в виде презентаций, просмотр видеофильмов, защита индивидуальных заданий в виде презентаций.
105-2	Лаборатория деталей машин и основ конструирования, медиа		
105-2	Лаборатория	<ul style="list-style-type: none"><li>- Нивелиры оптический и лазерный, нивелирная рейка, уровни: гидравлический и рамный.</li><li>- Комплект деталей оборудования с типовыми повреждениями и дефектами, цифровой альбом повреждений.</li><li>- Приспособление для контроля зазоров в подшипниках.</li><li>- Шестеренчатые насосы.</li><li>- Ручной монтажный инструмент: гайковерты, шлифмашина.</li><li>- Приспособление для проверки соосности валов.</li><li>- Измерительный инструмент.</li></ul>	Проведение практических занятий

### 9.2 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены презентации.

#### Практические занятия.

Для занятий используется аудитория № 105/2, оснащенная согласно табл. 6.

#### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерный класс (ауд. 319 корпус № 1).

## 10 Иные сведения

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Монтаж и ремонт химического оборудования**

Направление подготовки	<i>18.03.01 Химическая технология</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	Переработка полезных ископаемых
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2024</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>4</i>	<i>7</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра «МС - машиностроение»</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
<b>Профессиональные</b>			
<b>ПК-7</b> Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	ЗЗ(ПК-7-2) Знать сроки профилактических и текущих ремонтов действующего оборудования.	УЗ(ПК-7-2) Уметь давать оценку технической документации, выбирать новое оборудование, организовывать тендеры на его приобретение. Совместно с отделом главного механика организовывать ремонт оборудования.	Н2(ПК-7-2) Владеть навыками проверки технического состояния оборудования.
<b>ПК-8</b> Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	З1(ПК-8-3) Знать специфику технологических процессов и условий их проведения, устройство и принцип действия нового оборудования, порядок ввода основного оборудования в эксплуатацию	У1(ПК-8-3) Уметь изучать и анализировать техническую документацию, проводить причинно-следственные связи	Н1(ПК-8-3) Владеть базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и готовностью их применять
<b>ПК-9</b> Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	З1(ПК-9-4) Знать сроки профилактических и текущих ремонтов действующего оборудования.	У1(ПК-9-4) Уметь давать оценку технической документации, выбирать новое оборудование, организовывать тендеры на его приобретение. Совместно с отделом главного механика организовывать ремонт оборудования	Н1(ПК-9-4) Владеть методиками наладки, настройки оборудования
<b>ПК-11</b> Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологиче-	З2(ПК-11-4) Знать функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенно-	У2(ПК-11-4) Уметь обосновать подбор оборудования на основе анализа технической документации	Н2(ПК-11-4) Владеть основами навыков по подбору основного и вспомогательного оборудования

ского процесса	сти оборудования		
----------------	------------------	--	--

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1.Монтаж 2.Ремонт и ТО	33(ПК-7-2) У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) 31(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) 32(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)	Конспект лекций студента.	1.Конспект лекций 2. Владение материалом на уровне понимания схем, графиков, расчетных зависимостей.
1.Монтаж 2.Ремонт и ТО	33(ПК-7-2) У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) 31(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) 32(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)	Отчёты по практическим работам.	1.Понимание конструкции, принципов действия и кинематики оборудования.2 Владение методами технических измерений.3.Знание технологии и процессов МиР
Монтаж	31(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) 32(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)	РГР	1.Работа по содержанию соответствует заданию и нормативным документам. 2. Студент показал навыки расчетов.
1.Монтаж 2.Ремонт и ТО	33(ПК-7-2) У3(ПК-7-2) Н3(ПК-7-2) 31(ПК-8-3) У1(ПК-8-3) Н1(ПК-8-3) 31(ПК-9-4) У1(ПК-9-4) Н1(ПК-9-4) 32(ПК-11-4) У2(ПК-11-4) Н2(ПК-11-4)	Экзамен	1.Ответы на поставленные вопросы. 2. Владение материалом на уровне понимания схем, графиков, расчетных зависимостей. 3. Навыки расчетов.



## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамена</i>				
1	Конспект лекций студента (5 тем)	В течение семестра	5 баллов <hr/> 5 баллов	<p><b>5 баллов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– все лекции в наличии;</li> <li>– конспект ведётся аккуратно и понятно;</li> <li>– тексты отличаются логическим построением и связностью;</li> </ul> <p>студент свободно ориентируется в пройденном материале.</p> <p><b>4 балла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– все лекции в наличии;</li> <li>– конспект ведётся понятно и связно;</li> </ul> <p>студент хорошо ориентируется в пройденном материале.</p> <p><b>3 балла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– все лекции в наличии;</li> <li>– конспект не отличается связностью и аккуратностью;</li> </ul> <p>студент с трудом ориентируется в пройденном материале.</p> <p><b>2 балла:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– много пропущенных лекций;</li> <li>– тексты в конспекте разбираются с трудом;</li> </ul> <p>студент плохо ориентируется в пройденном материале.</p>
2	Текущий опрос на занятиях (2 опроса)	В течение семестра	5 баллов <hr/> 10 баллов	<p><b>5 баллов:</b> правильный и полный ответ.</p> <p><b>4 балла:</b> правильный, но не полный ответ.</p> <p><b>3 балла:</b> не полный с наводящими вопросами ответ.</p> <p><b>0 баллов:</b> ответа нет или</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				он неправильный
3	Практические занятия (8 тем)	В течение семестра	10 баллов <hr/> 80 баллов	<b>10 баллов</b> - студент выполнил все расчеты в полном объеме и с требуемой точностью <b>5 баллов</b> – расчеты требуют корректировки
4	РГР	В течение семестра	50 баллов <hr/> 50 баллов	<b>50 баллов: работа</b> выполнена в полном объеме без дополнительных консультаций, соответствует РД <b>40 балла: работа</b> выполнена с консультированием по справочным данным <b>20 балла:</b> работа выполнена с консультацией по расчетам
5	Экзамен	сессия	Письменный ответ на 1 теоретический вопрос (10 баллов/вопрос) и решение задачи (10 баллов/задача) <hr/> 20 баллов	Правильность и полнота освещения вопроса
ИТОГО:		-	165 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 90 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  91 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости Практические занятия

1. Расчет стальных канатов и канатных стропов
2. Расчет элементов грузоподъемных средств, работающих на поперечный изгиб
3. Расчет траверс.  
Расчет траверс, работающих на изгиб  
Расчет траверс, работающих на сжатие
4. Расчет монтажных штуцеров.
5. Расчет и подбор полиспастов
6. Расчет лебедок  
Расчет лебедки с противовесом (балластом)  
Расчет лебедки с якорным креплением
7. Расчет якорей  
Расчет наземных инвентарных якорей

Расчет полузаглубленных якорей

Расчет заглубленных якорей

1. Якорь с одной тягой
2. Якорь с двумя тягами
3. Усиленный заглубленный якорь

8. Расчет монтажных мачт

8. Определение минимальной высоты монтажной мачты

9. Определение сжимающего усилия, действующего на мачту

10. Расчет трубчатых мачт, работающих на центральное сжатие

11. Расчет порталов и шевров

12. Расчет такелажной оснастки при подъеме оборудования стреловыми кранами. Расчет грузоподъемных устройств и оснастки при подъеме оборудования такелажными средствами

13. Подъем оборудования методом скольжения опорной части монтажными мачтами или порталом

14. Подъем оборудования монтажными мачтами способом поворота вокруг шарнира

15. Подъем оборудования способом поворота вокруг шарнира с помощью падающего шевра

16. Подъем оборудования самомонтирующимся порталом (шевром)

**Контрольные задания к практическим занятиям (числовые значения параметров, 10 вариантов, задаются индивидуально).**

**Задача 1.** Определить сжимающее усилие в вертикальной мачте с двумя полиспастами, расположенными симметрично по следующим данным: масса поднимаемого груза  $G_o=60$  т; высота мачты  $H=20$  м; масса грузового полиспаста  $G_{г.п}=0,8$  т; КПД полиспаста  $\eta=0,8$ ; число роликов полиспаста  $n=6$ ; угол наклона ванты к горизонту  $\alpha =20^0$ ; коэффициенты динамичности и перегрузки  $K_n=K_d=1,1$ ; масса мачты  $G_M=6$  т.

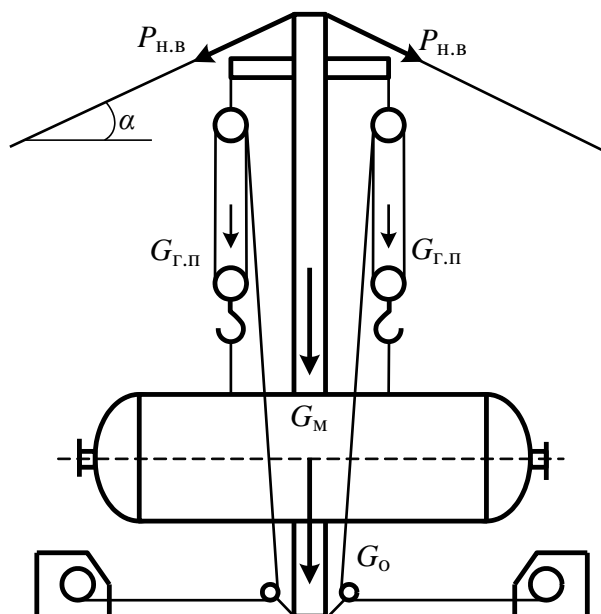


Рис. к задаче 1

**Задача 2.** Рассчитать консольную двутавровую монтажную балку, закрепленную в стене здания и используемую для подъема аппарата массой  $G_o=2$  т. Длина консоли балки  $l=1,5$  м; масса полиспаста  $G_{п}=0,36$  т;  $S_{п}=10$  кН;  $K_{п}=1,1$ ;  $K_{д}=1,1$ . Материал балки – Ст. 3.

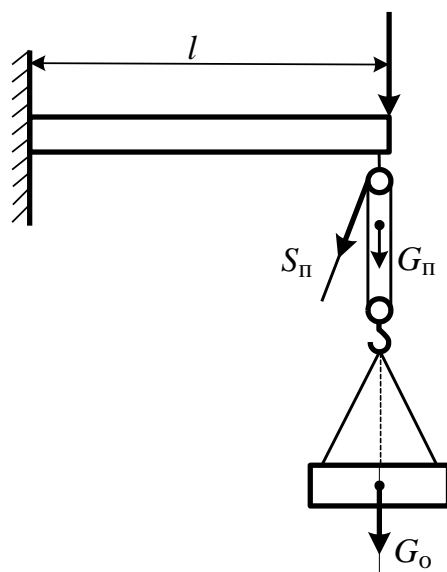


Рис. к задаче 2

**Задача 3.** Рассчитать двутавровую монтажную балку пролетом  $l=6$  м для подъема реактора массой  $G_o=32$  т двумя полиспастами, закрепленными согласно схеме, если известно, что масса одного полиспаста  $G_{п}=1,5$  т, усилие в сбегающей ветви  $S_{п}=35$  кН. Коэффициенты перегрузки  $K_{п}$  и динамичности  $K_{д}$  принять равными 1,1. Расстояние  $l_1=l_2=1,6$  м.

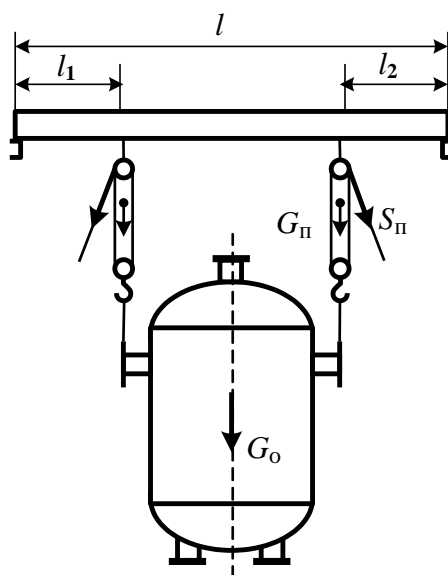


Рис. к задаче 3



**Задача 4.** Определить сжимающее усилие в наклонной мачте при подъеме реактора  $G_o=30$  т, если высота мачты  $H=16$  м, угол наклона нерабочей ванты к горизонту  $\alpha=25^\circ$ , угол  $\delta=12^\circ$ , угол  $\beta=18^\circ$ . Масса полиспаста  $G_{\Pi}=0,6$  т; масса мачты  $G_M=4$  т; усилие в сбегающей ветви полиспаста  $S_{\Pi}=60$  кН; усилие в рабочей ванте  $P_{р.в.}=22$  кН; коэффициенты динамичности и перегрузки приняты равными  $K_{\Pi}=K_d=1,1$ . Число нерабочих вант  $n=2$ .

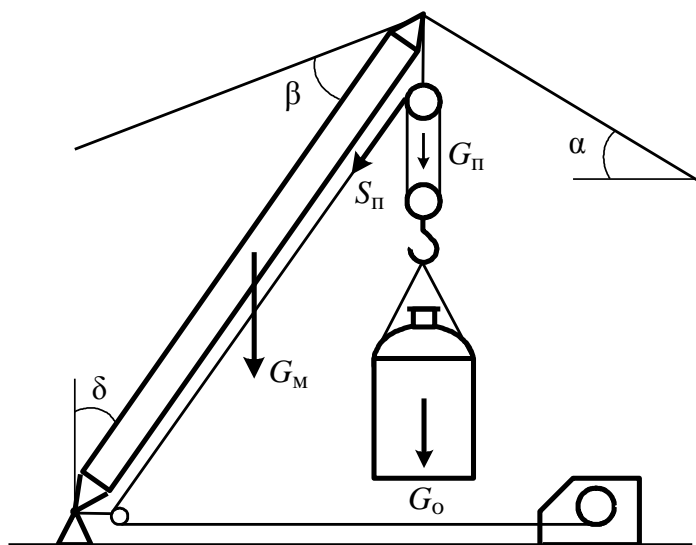


Рис. к задаче 4

**Задача 5.** По условиям задачи 13 рассчитать сечение трубчатой мачты.

**Задача 6.** Рассчитать монтажную двутавровую балку пролетом  $l=4$  м для подъема оборудования массой  $G_o=24$  т полиспастом, закрепленным согласно схеме, если известно, что усилие в сбегающей ветви полиспаста  $S_{\Pi}=30$  кН, угол  $\varphi=20^\circ$ . Расстояние  $a=1,5$  м;  $b=2,5$  м. Материал балки – сталь 45. Массой полиспаста можно пренебречь.

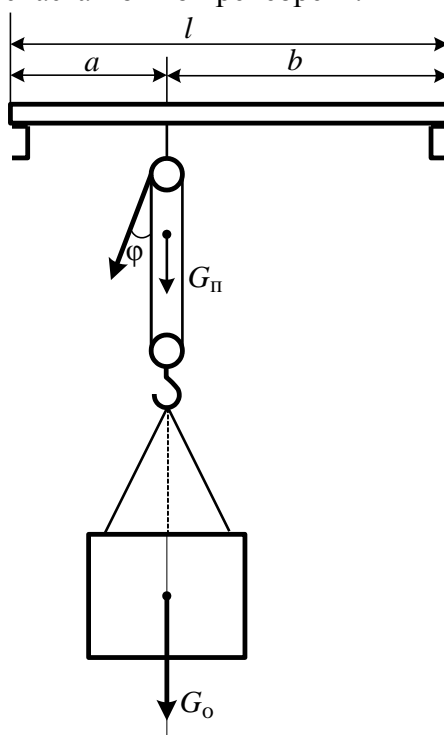


Рис. к задаче 6

**Задача 7.** Рассчитать траверсу, изготовленную из трубы (материал – сталь 45), длиной  $l=4$  м для подъема цилиндрической обечайки массой  $G_0=28$  т, и подобрать канат для канатной подвески, если  $\alpha = 40^\circ$ , а каждая канатная подвеска состоит из двух нитей.

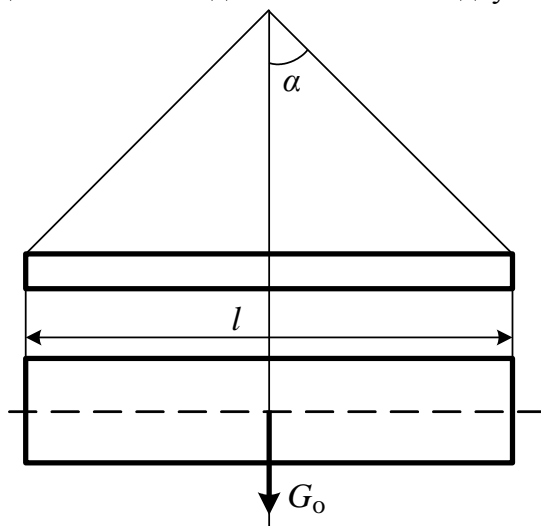


Рис. к задаче 7

**Задача 8.** Рассчитать и подобрать сечение балансирующей траверсы, изготовленной из двутавров согласно схеме для подъема аппарата массой  $G_0=75$  т двумя стреловыми кранами грузоподъемностью  $P_1=30$  т;  $P_2=63$  т. Общая длина траверсы  $l=4$  м. Материал траверсы – Ст. 3.

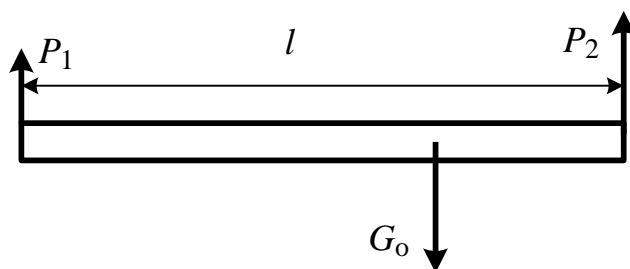


Рис. к задаче 8

**Задача 9.** Рассчитать полиспаст для подъема горизонтального аппарата массой  $G_0=70$  т с помощью траверсы массой  $G_T=1$  т на высоту 12 м.

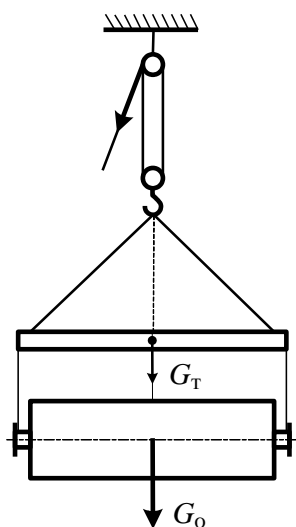


Рис. к задаче 9

**Задача 10.** Рассчитать ригель портала, изготовленного из двутавра согласно приведенной схеме, если  $P=10$  т; длина ригеля  $l=12$  м;  $l_1=3$  м;  $l_2=5$  м. Материал ригеля – Ст.3.

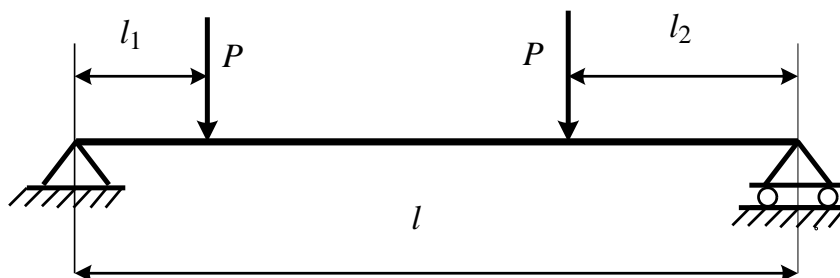


Рис. к задаче 10

### Перечень вопросов к первому опросу

1. Какие работы называются такелажными?
2. Какие операции выполняются при такелажных работах?
3. Какие применяют для такелажных работ канаты и как их маркируют?
4. Как рассчитывают канаты, и какие применяют коэффициенты запаса прочности в зависимости от вида работ?
5. Что представляют собой стропы, и какими они бывают?
6. Назовите основные виды стропов и способы их применения.
7. какие силы действуют на различные стропы, и как рассчитывают стропы?
8. Какие требования предъявляются к витым стропам?
9. Как сплетают канаты?
10. Что такое гильзоклиновое соединение? Опишите принцип работы такого соединения и покажите действующие в соединении силы.
11. Опишите порядок изготовления гильзового соединения.
12. Какие имеются разъемные соединения канатов, в чём их преимущества и недостатки по сравнению с неразъемными?
13. Вычертите способы крепления с помощью скоб и планок или колодок и дайте их сравнительную оценку.
14. Клиновые зажимы и способ их расчета.
15. Основные типы траверс, их конструкции и особенности, область применения.
16. Назовите методы расчета траверс различных типов.
17. На чем основано определение усилий на крюках кранов если их скорость подъема различна.
18. На чем основан принцип действия балансирной траверсы.
19. Как определить точку крепления поднимаемого аппарата к траверсе, если грузоподъемность кранов различна.
20. При каких условиях подъем аппарата мачтой может вызвать боковой наклон
21. Назовите типы строповых устройств.
22. Какие виды привода применяются на расстроповывающих устройствах.
23. В каких случаях применяют неподвижные блоки.
24. В каких случаях применяют подвижные блоки.
25. Каково соотношение сил в подвижном и неподвижном блоках.
26. Каково соотношение скоростей в подвижном и неподвижном блоках.
27. Какие виды опор применяют для установки на оси роликов полиспаста.

28. От чего зависит длина ступицы ролика полиспаста.
29. Зарисуйте схему полиспаста с соосными роликами.
30. Зарисуйте схему полиспаста с несоосными роликами.
31. Что такое кратность полиспаста.
32. От чего зависит к.п.д полиспаста.
33. Как влияет расположение сбегавшей ветви каната (на подвижном или неподвижном блоке) на кратность.
34. Кратность полиспаста 6, усилие лебедки 10. Каково усилие, развиваемое полиспастом.
35. Кратность полиспаста 6, длина в растянутом состоянии 90. Какова длина запасованного каната.
36. Назовите типы домкратов, применяемых при монтаже оборудования.
37. Каково силовое соотношение в винтовых домкратах.
38. Каково силовое соотношение в гидравлических домкратах.
39. Каково правильное крепление лебедки к якорю.
40. Назовите тип лебедки с бесконечной длиной каната.
41. Назовите тип лебедки с конечной длиной каната.
42. Назовите типы монтажных якорей.
43. Каковы критерии работоспособности монтажной мачты.
44. Каковы критерии работоспособности монтажного шевра.
45. Каковы критерии работоспособности монтажного портала.
46. Назовите типы талей.
47. Почему мачтовые подъемники испытывают в горизонтальном положении.
48. Назовите типы оснований монтажных мачт.
49. Что такое «паук».
50. Сколько (максимально) осей может быть у монтажного шарнира .

### **Перечень вопросов ко второму опросу**

1. Для чего соединяют ригелем стрелы монтажных кранов. Для чего расчаливают стрелу монтажного крана
2. Для чего на монтажный кран устанавливают катучую опору
3. По каким параметрам выбирается монтажный кран.
4. Каково приблизительно соотношение грузоподъемности крана и веса поднимаемого аппарата при использовании шарнира.
5. В какой момент максимальна нагрузка на кран при подъеме с отрывом.
6. В какой момент максимальна нагрузка на кран при подъеме с шарниром.
7. В каком случае применяют способ подъема с рычагом.
8. В каком случае применяют способ подъема с дополнительной опорой
9. В чем основное преимущество метода подъема выжиманием
10. В каком случае применяют способ подъема со скольжением
11. В каком случае применяют способ подъема с шарниром
12. В каком случае применяют способ подъема выжиманием
13. В каком случае применяют способ подъема поворотом на крюке крана
14. В каком случае применяют способ подъема с горизонтальным поворотом
15. Какие краны позволяют перемещение с грузом на крюке
16. Что делает дотягивающая система
17. Что делает подтягивающая система
18. Каково назначение вант
19. Перечислите строповочные устройства аппаратов
20. Назовите неманевренные способы повышения грузоподъемности крана
21. Назовите маневренные способы повышения грузоподъемности крана
22. Какое оборудование может монтироваться конвейерным способом
23. В чем суть метода монтажа подращиванием

24. Что такое надвижка.
25. Сколько существует степеней негабаритности
26. Почему при перевозке аппаратов автомобильным транспортом допускается передача тягового усилия через груз.
27. Что такое тяговая характеристика
28. От каких факторов зависит сила сопротивления движению автопоезда
29. В каких случаях требуется балластировка транспортера или платформы
30. Какой тип подвески транспортера обеспечивает меньшее давление на грунт
31. Чем контролируется несущая способность покрытия
32. Как можно увеличить силу сцепления тягача
33. От чего зависит положение ребра опрокидывания
34. Грузовой момент крана равен 100, грузоподъемность 20, каков вылет стрелы
35. При каком способе перекачивания требуется меньшее усилие
36. На какое усилие рассчитываются растяжки при перевозке аппарата
37. Назовите способы выверки оборудования
38. Назовите типы несоосностей, встречающиеся при монтаже
39. Что такое грузовысотная характеристика
40. Какие виды испытаний могут проводиться на аппаратах, работающих под давлением
41. На чем основаны способы подъема безъякорными методами
42. Какой тип касания имеет место в канатах типа ПК
43. Назовите способы подъема горизонтальных аппаратов под перекрытие
44. От чего зависит осевое усилие на груз, поднимаемый стропом с более чем одной ветвью
45. Какой вид монтажного взаимодействия и соответствующего повреждения следует ожидать при подъеме цилиндрического аппарата со скольжением
46. Конструктивное расчленение аппарата допускается с получением частей какой степени негабаритности
47. Каково должно быть место строповки относительно центра тяжести и высоты аппарата
48. По какому признаку выбраковывается такелаж
49. Чем определяется минимально необходимая зона безопасности монтажной площадки
50. Что такое критическое время операции.

### Расчетно-графическая работа

Цель работы: Расчет усилий (воздействий) рабочего и нерабочего состояния конструкций и элементов грузоподъемных устройств.

Содержание работы:

1. Определение усилий нерабочего состояния.
2. Расчет воздействий рабочего состояния.
3. Обоснование и расчет грузоподъемного механизма.

Вариант задания выбирается из таблицы

Варианты к РГР

№ вар	Профиль	Высотная отметка, м.	Характерный размер, м, мм, №.	Примечания
1	Массив	+10	2x2x6	Размеры по высотным отметкам задаются преподавателем индивидуально
2	Профиль решетчатой конструкции	+30	№30 x 10	По вариантам тавр, уголок, двутавр, швеллер

3	Плоская ферма	+40	1 x 10	По заданному коэффициенту заполнения
4	Решетка четырехгранная (плоскость)	+50	0,5 x 20	Уголок + профили
5	Решетка трехгранная	+60	0,3 x 30	Труба + профили
6	Решетка четырехгранная (угол)	+80	1 x 20	Уголок + профили
7	Труба	+90	3x30	
8	Массив	+100	1x2x5	Размеры по высотным отметкам задаются преподавателем индивидуально
9	Профиль решетчатой конструкции	+150	№40x20	По вариантам тавр, уголок, двутавр, швеллер
10	Плоская ферма	+150	0,5x8	По заданному коэффициенту заполнения
11	Решетка четырехгранная (плоскость)	+100	0,3x 6	Уголок + профили
12	Решетка трехгранная	+70	0,2x10	Труба + профили
13	Решетка четырехгранная (угол)	+60	0,5x10	Уголок + профили
14	Труба	+50	4x30	
15	Труба	- 10	1x9	

## Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
1	<i>Изменение КУГ - изменения в Учебный план и календарный учебный график, одобренные Ученым советом, протокол № 3 от 23.03.2020 г.</i>	<i>9 страниц с указанием часов</i>	