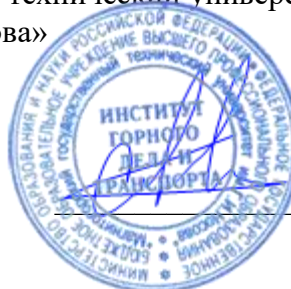




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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***

Направление подготовки (специальность)  
23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

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

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3, 4
Семестр	6, 7

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 162)

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

### **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 направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиль Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование.

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

Дисциплина Грузоподъемные машины 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:

Гидропривод и гидроавтоматика подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Монтаж подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Технические основы создания машин

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>
ПК-3 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов	
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>
ПК-10 способностью участвовать в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>• способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>
ПК-11 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>• аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>• применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>• способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 147,4 акад. часов;
- аудиторная – 140 акад. часов;
- внеаудиторная – 7,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 104,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - зачет, курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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.	6	4		1	2	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературных 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	ОПК-4, ПК-3, ПК-11, ПК-10

<p>1.2 Общие положения расчета грузоподъемных машин.</p> <p>1. Основные параметры.</p> <p>2. Расчетные нагрузки.</p> <p>3. Расчеты на прочность.</p> <p>4. Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин, их механизмов и металлоконструкций</p>		4		1/ИИ	1	<p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературных</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>	ОПК-4
<p>1.3 Грузозахватные приспособления.</p> <p>1. Грузовые крюки и петли.</p> <p>2. Крюковые подвески.</p> <p>3. Грузозахватные приспособления для сыпучих грузов.</p> <p>4. Грузозахватные приспособления для штучных грузов.</p> <p>5. Специальные захваты.</p>		5	2/ИИ	2/ИИ	4	<p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературных</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 лабораторной работы №1</p> <p>Исследование рабочего процесса двухканатного грейфера.</p>	ОПК-4, ПК-3, ПК-11

<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>		4	4/2И	2/1И	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 №2 Канаты подъемно-транспортных машин. Лабораторная работа; №3 Изучение конструкций полиспастов. Снятие характеристики полиспаста.</p>	ОПК-4, ПК-3, ПК-10, ПК-11
<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>		4	2/1И	2	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>	ОПК-4, ПК-10, ПК-3, ПК-11

<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>		4	7/1И	2	2	<p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературных</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 №5 - Исследования работы кранбалки</p> <p>№6 - Изучение конструкции грузоподъемной тележки,</p> <p>№7 - Изучение конструкции мостового крана.</p>	ОПК-4, ПК-11, ПК-10, ПК-3
<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>		9	2/1И	7/3И	19,2	<p>1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературных</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>Подготовка к зачету.</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>	ОПК-4, ПК-11, ПК-3, ПК-10

<p>1.8 Механизмы передвижения.</p> <p>1. Основные схемы механизмов передвижения.</p> <p>2. Ходовые части механизмов передвижения.</p> <p>3. Определение сопротивления передвижению 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>		7		8/3И	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 №5 - Исследовательские работы кранбалки</p> <p>№6 - Изучение конструкции грузоподъемной тележки,</p> <p>№7 - Изучение конструкции мостового крана.</p> <p>Защита практических работ № 1</p> <p>Расчет механизма передвижения</p>	ОПК-4, ПК-10, ПК-3, ПК-11
<p>1.9 Механизмы поворота.</p> <p>1. Схемы механизмов поворота.</p> <p>2. Сопротивления в опорах при повороте крана.</p> <p>3. Нагрузки опорно-поворотных устройствах при неустановившемся движении вращения крана.</p> <p>4. Расчет механизма поворота.</p>	7	8		7/2И	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>3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий</p>	<p>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>Защита практической работы №2</p> <p>Расчет механизма поворота, устный опрос</p>	ОПК-4, ПК-3, ПК-10, ПК-11

<p>1.10 Механизмы изменения вылета стрелы.</p> <p>1. Способы и механизма изменения вылета стрелы.</p> <p>2. Механизмы изменения вылета стрелы, обеспечивающие горизонтальное перемещение груза.</p> <p>3. Расчет полиспастного механизма изменения вылета стрелы.</p> <p>4. Расчет гидравлического механизма изменения вылета стрелы.</p>		8		7/3И	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>3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических индивидуальных заданий</p>	<p>Индивидуальное собеседование</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>Защита практической работы №3</p> <p>Расчет механизма изменения вылета, устный опрос</p>	ОПК-4, ПК-3, ПК-10, ПК-11
<p>1.11 Устройства безопасности грузоподъемных машин.</p> <p>1. Требования к безопасности грузоподъемных машин.</p> <p>2. Устройства для ограничения скорости.</p> <p>3. Устройства для ограничения линейных и угловых перемещений.</p> <p>Устройства для ограничения грузоподъемности и грузового момента.</p>		7		7/2И	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>Индивидуальное собеседование.</p> <p>Индивидуальное сообщение на занятии</p>	ОПК-4, ПК-3, ПК-10, ПК-11

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.					5	1. Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение учебной и научно литературных 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	ОПК-4, ПК-3, ПК-10, ПК-11
1.13 Выполнение и защита курсового проекта					45,7	Выполнение курсового проекта	Защита курсового проекта	ОПК-4, ПК-3, ПК-10, ПК-11
1.14 Прохождение промежуточной аттестации						Подготовка к экзамену	Сдача экзамена	ОПК-4, ПК-3, ПК-10, ПК-11
Итого по разделу	70	17/6И	53/20И	104,9				
Итого за семестр	36		36/14И	66,7			экзамен,кп	
Итого по дисциплине	70	17/6И	53/20И	104,9			зачет, курсовой проект, экзамен	ОПК-4,ПК-3,ПК-11,ПК-10

## **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).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

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. Горбатюк, 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. Алесандров 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. Атлас 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. Часть 1, 2. Минск, Высшая школа. 1974.

6. Кифер Л.Г., Абрамович И.И. Грузоподъемные краны. Атлас чертежей. Часть 1, 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. Горбачева, 2019. — 117 с. — ISBN 978-5-00137-115-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-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. Точилкин В.В., Филатов А.М., Мацко Е.Ю. Грузоподъемные машины: Методические указания к курсовой работе. Магнитогорск: МГТУ, - 2002. - 73 с.
4. Определение основных характеристик двухканатного грейфера / Макаров А.Н. и др. Методические указания к лабораторной работе. Магнитогорск. МГТУ. 1997. – 10 с.
5. Определение необходимого количества ПТМ / МацкоЕ.Ю., Олизаренко В.В.: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Магнитогорск, МГТУ. – 1995. –10 с.
6. Экспериментальное определение усилий в тяговом элементе в период неустановившегося и установившегося движения при работе механизма подъема / Загузин А.Т., Новоселов 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	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2018	учебная версия	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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

### **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» 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 экзамена (зачета).
- 2) Подготовка к лабораторным занятиям
- 3) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ
- 4) Выполнение курсового проекта (работы) (КП).

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

Задание на КП выдается преподавателем в начале семестра. Оно содержит исходные данные и перечень задач, которые необходимо решить при работе КП (примеры заданий приведены в приложении 2).

В индивидуальном порядке студенты выполняют реальные курсовые проекты по заказам предприятий.

### **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 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.
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 хватные устройства; Клещевые захваты . Расчет.
54. Эксцентриковый захват. Расчет.
55. Магнитные хватные устройства.
56. Вакуумные хватные 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

### **Курсовой проект**

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых проектов у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовому проекту и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является ис-

пользование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовой проект должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Целью курсового проектирования – закрепление и углубление знаний по курсу грузоподъемных машин, усвоение методики общего подхода к конструированию грузоподъемных машин.

Объектом проектирования могут быть грузоподъемные машины общего назначения: крановые тележки, кран-балки, мостовые, козловые, консольные и др. краны.

При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:

- Общий вид грузоподъемной машины, на одном листе формата А1;
- Сборочный чертеж одного из крановых механизмов, на одном листе формата А1;
- чертежи отдельных деталей, на листе формата А1;
- текстовая документация – пояснительная записка, приложения; 30-35 листов формата А4.

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания представлены в разделе «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

### **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, экзамену;
- экзаменационные билеты;
- электронные бланки тестового контроля при проведении лабораторных работ
- задания на выполнение контрольных работ;
- темы курсовых проектов (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>.

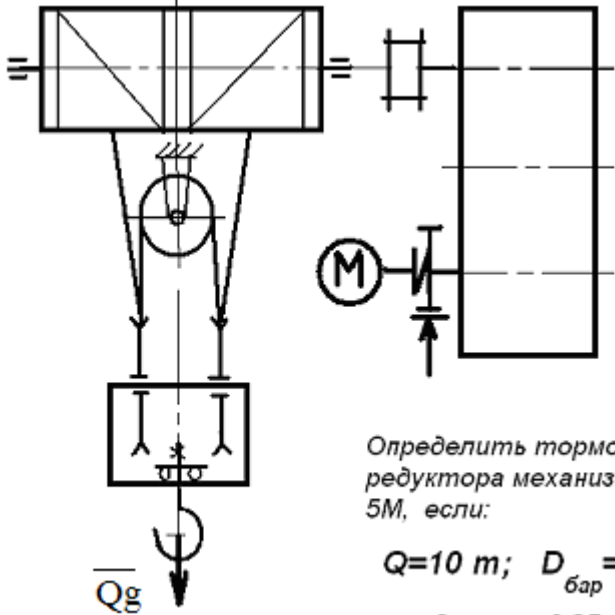
**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

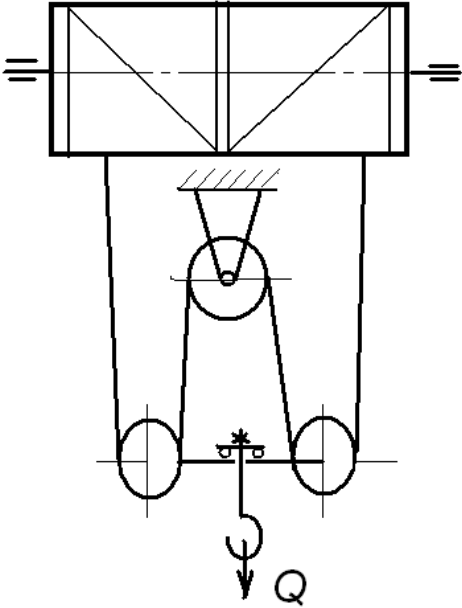
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности основного регламентирующего документа по грузоподъемным машинам.</li> <li>2. Классификация грузоподъемных машин.</li> <li>3. Основные параметры кранов.</li> <li>4. Определение башенного крана.</li> <li>5. Определение мостового крана.</li> <li>6. Определение портального крана.</li> <li>7. Определение стрелового крана.</li> <li>8. Определение велосипедного крана.</li> <li>9. Отметьте особенности статических испытаний и динамических испытаний</li> <li>10. Отметьте группы классификации крана и крановых механизмов.</li> <li>11. Материалы, применяемые для изготовления узлов и деталей кранового оборудования.</li> <li>12. Классификация тормозов.</li> <li>13. Приведите особенности расчета тормозов.</li> <li>14. Приведите классификацию приводов грузоподъемных машин.</li> <li>15. Классификация приборов безопасности.</li> <li>16. Приведите конструкции остановов.</li> <li>17. Отметьте требования к тормозам кранов.</li> <li>18. Отметьте особенности электропривода кранов.</li> <li>19. Отметьте особенности гидропривода кранов.</li> <li>20. Приведите конструкции ограничителей передвижения кранов.</li> <li>21. Приведите конструкции ограничителей высоты подъема кранов.</li> <li>22. Отметьте требования к приборам безопасности кранов.</li> <li>23. Приведите классификацию грузозахватных устройств.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Приведите особенности расчета крюков.</p> <p>25. Приведите схему работы двухканатного грейфера.</p> <p>26. Приведите конструкцию крюковой подвески.</p> <p>27. Приведите конструкцию электромагнитного захвата.</p> <p>28. Приведите конструкцию предохранительного устройства крюков.</p> <p>29. Приведите классификацию канатов.</p> <p>30. Отметьте особенности расчета стальных канатов.</p> <p>31. Приведите кинематические схемы механизма подъема.</p> <p>32. Приведите конструкцию барабана ГПМ.</p> <p>33. Приведите схемы одинарных полиспастов.</p> <p>34. Приведите схемы сдвоенных полиспастов.</p> <p>35. Приведите конструкции соединений каната.</p> <p>36. Отметьте особенности расчета барабанов.</p> <p>37. Отметьте особенности выбора двигателя механизма подъема.</p> <p>38. Отметьте особенности выбора тормоза.</p> <p>39. Отметьте особенности выбора редуктора и передачи.</p> <p>40. Отметьте особенности компоновки лебедки с канатоукладчиком.</p> <p>41. Отметьте особенности расчета механизма подъема в неустановившихся режимах.</p> <p>42. Отметьте особенности компоновки крановой тележки.</p> <p>43. Отметьте конструкции двухбалочных мостовых кранов.</p> <p>44. Отметьте конструкции настенных консольных кранов.</p> <p>45. Отметьте особенности компоновки тали.</p> <p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация грузоподъемных машин;</li> <li>2. Основные параметры ГПМ.</li> <li>3. Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин, их механизмов.</li> <li>4. Простейшие подъемные механизмы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Грузоподъемные машины стрелового типа.</li> <li>6. Грузоподъемные машины мостового типа.</li> <li>7. Классификация грузозахватных приспособлений; Требования правил Ростехнадзора к грузозахватным устройствам.</li> <li>8. Крюки используемые в ГПМ. Типы. Материалы. Требования</li> <li>9. Грейфер. Типы грейферов.</li> <li>10. Механические хватные устройства; Клещевые захваты . Расчет.</li> <li>11. Эксцентриковый захват. Расчет.</li> <li>12. Магнитные хватные устройства.</li> <li>13. Вакуумные хватные устройства.</li> <li>14. Общие требования к тормозам и остановам по правилам Ростехнадзора</li> <li>15. Колодочные тормоза. Типы. Расчет основных параметров.</li> <li>16. Ленточные тормоза. Конструкции.</li> <li>17. Канаты стальные. Классификация. Общие требования. Материалы для изготовления канатов.</li> <li>18. Расчет стальных канатов с учетом требований Ростехнадзора.</li> <li>19. Браковка канатов с учетом правил Ростехнадзора.</li> <li>20. Полиспасты. Основные определения. Типы.</li> <li>21. Схемы и основные параметры двойных полиспастов.</li> <li>22. Расчет механизмов подъема.</li> <li>23. Схемы механизмов подъема.</li> <li>24. Основные требования к блокам и барабанам ГПМ по правилам Ростехнадзора.</li> <li>25. Расчет основных параметров барабанов.</li> <li>26. Расчет барабанов на прочность.</li> <li>27. Способы и особенности установки барабана.</li> <li>28. Расчет узла крепления каната на барабане.</li> <li>29. Расчет механизмов передвижения крана, тележки.</li> <li>30. Схемы механизма передвижения крана, тележки.</li> <li>31. Определение сопротивления передвижению ходового колеса крана.</li> <li>32. Определение запаса сцепления при пуске механизма передвижения.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>33. Расчет полного статического сопротивления передвижению крана и крановой тележки.</p> <p>34. Схемы механизмов поворота кранов.</p> <p>35. Расчет механизмов поворота.</p> <p>36. Расчет полного статического сопротивления поворота крана.</p> <p>37. Схемы механизмов изменения вылета стрелы кранов.</p> <p>38. Расчет механизмов изменения вылета стрелы полиспастного типа.</p> <p>39. Расчет гидравлических механизмов изменения вылета стрелы.</p> <p>40. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора Основные положения.</p> <p>41. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора. Статические и динамические испытания кранов.</p> <p>42. Приборы и устройства безопасности механизмов подъема.</p> <p>43. Приборы и устройства безопасности механизмов передвижения.</p> <p>44. Приводы механизмов грузоподъемных машин. Классификация приводов ГПМ.</p> <p>45. Особенности и основные характеристики гидравлического и пневматического приводов ГПМ.</p> <p>46. Особенности и основные характеристики электрического приводов ГПМ.</p> <p>47. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора.</p> <p>48. Государственная система надзора за безопасной эксплуатацией подъемных сооружений (Госгортехнадзора РФ). Классификация ГПМ по режимам работы.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>• аргументировано обосновывать положения предметной области</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Примерные практические задания:</i></p> <p>Задача 1</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>знания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Определить тормозной момент на быстроходном валу редуктора механизма подъёма при группе режима работы 5М, если:</p> <p><math>Q=10\text{ т}; D_{\text{бар}} = 300\text{ мм}; i_{\text{ред}} = 24</math></p> <p>к.п.д. мех. = 0,85; к.п.д. полиспаста = 0,97</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Задача 2</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="1308 309 1912 405"><i>Определить максимальное усилие в канате (кН) механизма при подъёме груза массой <math>Q = 16 \text{ т}</math>. К.п.д. полиспаста <math>0,97</math></i></p> <p data-bbox="1308 437 1868 501"><i>Подобрать канат при группе режима работы <math>5M</math></i></p> <p data-bbox="712 1059 837 1091">Задача 3</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Приведите на рисунке кинематическую схему механизма подъёма груза с четырёхкратным одинарным полиспастом; при условии, что группа режима работы 6М, масса груза <math>Q = 10\text{ т}</math>, диаметр барабана <math>D_{\text{бар}} = 260\text{ мм}</math>, передаточное отношение редуктора <math>i_{\text{ред}} = 20</math>, к.п.д. механизма подъёма 0,85, к.п.д. полиспаста 0,96.</i></p> <p><i>Определите расчетный тормозной момент на быстроходном валу редуктора.</i></p> <p>Задача 4 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1108 295 1713 925" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 973 1993 1013">Задача 5 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		
		<div data-bbox="1093 300 1742 906" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 1018 2020 1056">Задача 6. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице.</p> <table border="1" data-bbox="712 1085 1384 1161"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 1085 972 1161">Тип</th> <th data-bbox="972 1085 1384 1161">Кратность</th> </tr> </thead> </table>	Тип	Кратность
Тип	Кратность			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																			
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="712 279 963 327">Простой</td> <td data-bbox="972 279 1146 327"></td> <td data-bbox="1146 279 1321 327"></td> <td data-bbox="1321 279 1379 327"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 327 963 375">Сдвоенный</td> <td data-bbox="972 327 1146 375">4</td> <td data-bbox="1146 327 1321 375">5</td> <td data-bbox="1321 327 1379 375">6</td> </tr> </table>	Простой				Сдвоенный	4	5	6											
Простой																					
Сдвоенный	4	5	6																		
<p style="text-align: center;">Задача 7. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице .</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 630 972 703">Тип</th> <th colspan="3" data-bbox="972 630 1379 703">Кратность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 703 972 751">Простой</td> <td data-bbox="972 703 1146 751"></td> <td data-bbox="1146 703 1321 751"></td> <td data-bbox="1321 703 1379 751"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 751 972 799">Сдвоенный</td> <td data-bbox="972 751 1146 799">1</td> <td data-bbox="1146 751 1321 799">2</td> <td data-bbox="1321 751 1379 799">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 799 972 912">Счетверенный</td> <td data-bbox="972 799 1146 912"></td> <td data-bbox="1146 799 1321 912"></td> <td data-bbox="1321 799 1379 912"></td> </tr> </tbody> </table>						Тип	Кратность			Простой				Сдвоенный	1	2	3	Счетверенный			
Тип	Кратность																				
Простой																					
Сдвоенный	1	2	3																		
Счетверенный																					
<p>Задача 8. Определить тип и кратность полиспастов, верхние неподвижные блоки которых показаны на рисунке.</p>																					



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1093 284 1736 542" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 651 1809 683">Задача 10. Определить тип и кратность полиспастов, изображенных на рисунке.</p> <div data-bbox="1120 790 1758 1082" data-label="Image"> </div>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1137 279 1713 542" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 715 1527 746">Задача 11. Определить нагрузки на колеса козлового крана.</p> <div data-bbox="1093 790 1747 1141" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="712 1185 1527 1217">Задача 12. Определить нагрузки на колеса мостового крана.</p> <p data-bbox="712 1257 1568 1289">Задача 13. Определить нагрузки на опоры велосипедного кран</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																													
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>• способами оценивания значимости и практической пригодности полученных</li> <li>• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>резу• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>	<p>Целью курсового проектирования – закрепление и углубление знаний по курсу грузоподъемных машин, усвоение методики общего подхода к конструированию грузоподъемных машин.</p> <p>Объектом проектирования могут быть грузоподъемные машины общего назначения: крановые тележки, кран-балки, мостовые, козловые, консольные и др. краны.</p> <p>При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общий вид грузоподъемной машины, на одном листе формата А1;</li> <li>• Сборочный чертеж одного из крановых механизмов, на одном листе формата А1;</li> <li>• чертежи отдельных деталей, на листе формата А1;</li> <li>• текстовая документация – пояснительная записка, приложения; 30-35 листов формата А4.</li> </ul> <p><b><i>Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания представлены</i></b></p> <table border="1" data-bbox="712 831 2125 1327"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 831 994 991">Тип крана</th> <th data-bbox="994 831 1223 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1223 831 1447 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1447 831 1671 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1671 831 1899 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1899 831 2125 991">мостовой кран двухбалочный</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 991 994 1102">Грузоподъемность крана Q, т</td> <td data-bbox="994 991 1223 1102">8</td> <td data-bbox="1223 991 1447 1102">10</td> <td data-bbox="1447 991 1671 1102">12,5</td> <td data-bbox="1671 991 1899 1102">16</td> <td data-bbox="1899 991 2125 1102">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1102 994 1214">Скорость подъема груза V<sub>гр</sub>, м/с</td> <td data-bbox="994 1102 1223 1214">0.08</td> <td data-bbox="1223 1102 1447 1214">0.16</td> <td data-bbox="1447 1102 1671 1214">0.08</td> <td data-bbox="1671 1102 1899 1214">0.1</td> <td data-bbox="1899 1102 2125 1214">0.08</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1214 994 1327">Высота подъема Н, м</td> <td data-bbox="994 1214 1223 1327">12.5</td> <td data-bbox="1223 1214 1447 1327">10</td> <td data-bbox="1447 1214 1671 1327">10</td> <td data-bbox="1671 1214 1899 1327">14</td> <td data-bbox="1899 1214 2125 1327">16</td> </tr> </tbody> </table>						Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20	Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08	Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16
Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный																										
Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20																										
Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08																										
Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16																										

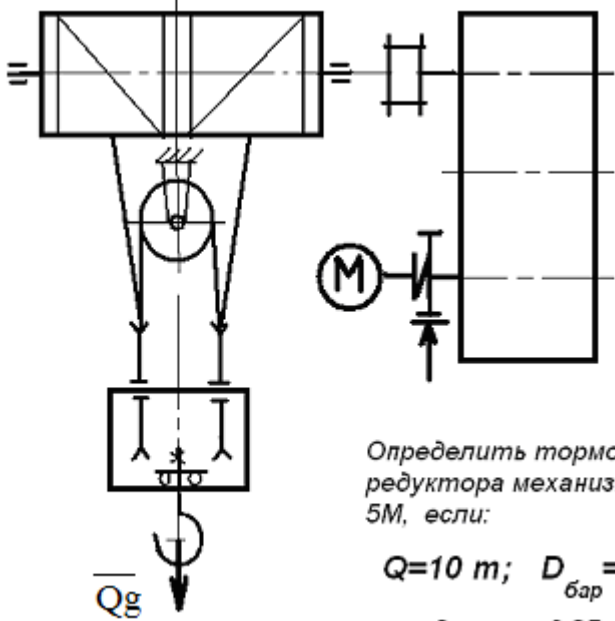
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		Пролет крана L, м	25	16	18	20	22,4
		Группа классификации (режима)	M6	M6	M5	M5	M6
		Скорость передвижения тележки $V_{тл}$ , м/с	2,5	3,2	1	1,25	1,6
		Скорость передвижения крана $V_{кр}$ , м/с	1	1,25	1,6	2	0,8
		Графическая часть	1,5,12, 13,16.17	1,2,9,10,	1,2,7,8	1,2,14,18	1,2,9,12, 16
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий вид грузоподъемной машины, на листе формата A1;</li> <li>2. Общий вид тележки, на листе формата A1;</li> <li>3. Сборочный чертеж механизма подъема, на листе формата A1,;</li> <li>4. Чертежи отдельных деталей механизма подъема, на листе формата A1;</li> <li>5. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе формата A1;</li> <li>6. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе</li> </ol>					

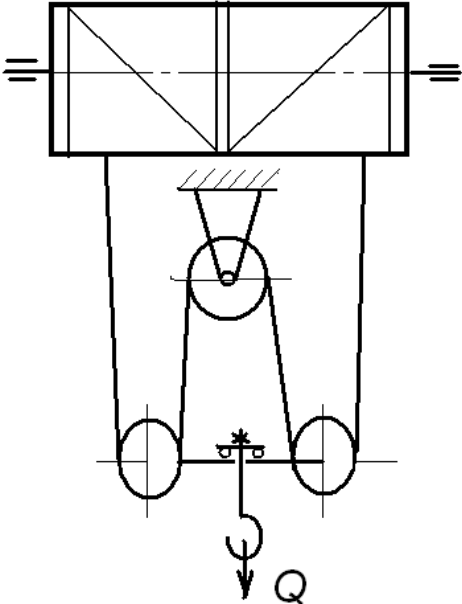
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>формата А1;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с центральным приводом, на листе формата А1;</li> <li>8. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана, на листе формата А1;</li> <li>9. Сборочный чертеж механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</li> <li>10. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</li> <li>11. Барабан в сборе, на листе формата А1;</li> <li>12. Сборочный чертеж приводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>13. Сборочный чертеж неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>14. Сборочный чертеж крюковой подвески, на листе формата А2;</li> <li>15. Чертежи отдельных деталей барабана в сборе, на листе формата А1;</li> <li>16. Чертежи отдельных деталей приводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>17. Чертежи отдельных деталей неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>18. Чертежи отдельных деталей крюковой подвески, на листе формата А2.</li> </ol>
ПК-3 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также пу-	<p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности основного регламентирующего документа по грузоподъемным машинам.</li> <li>2. Классификация грузоподъемных машин.</li> <li>3. Основные параметры кранов.</li> <li>4. Определение башенного крана.</li> <li>5. Определение мостового крана.</li> <li>6. Определение портального крана.</li> <li>7. Определение стрелового крана.</li> <li>8. Определение велосипедного крана.</li> <li>9. Отметьте особенности статических испытаний и динамических испытаний</li> <li>10. Отметьте группы классификации крана и крановых механизмов.</li> <li>11. Материалы, применяемые для изготовления узлов и деталей кранового оборудование.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	тем использования возможностей информационной среды	<p>12. Классификация тормозов.</p> <p>13. Приведите особенности расчета тормозов.</p> <p>14. Приведите классификацию приводов грузоподъемных машин.</p> <p>15. Классификация приборов безопасности.</p> <p>16. Приведите конструкции остановов.</p> <p>17. Отметьте требования к тормозам кранов.</p> <p>18. Отметьте особенности электропривода кранов.</p> <p>19. Отметьте особенности гидропривода кранов.</p> <p>20. Приведите конструкции ограничителей передвижения кранов.</p> <p>21. Приведите конструкции ограничителей высоты подъема кранов.</p> <p>22. Отметьте требования к приборам безопасности кранов.</p> <p>23. Приведите классификацию грузозахватных устройств.</p> <p>24. Приведите особенности расчета крюков.</p> <p>25. Приведите схему работы двухканатного грейфера.</p> <p>26. Приведите конструкцию крюковой подвески.</p> <p>27. Приведите конструкцию электромагнитного захвата.</p> <p>28. Приведите конструкцию предохранительного устройства крюков.</p> <p>29. Приведите классификацию канатов.</p> <p>30. Отметьте особенности расчета стальных канатов.</p> <p>31. Приведите кинематические схемы механизма подъема.</p> <p>32. Приведите конструкцию барабана ГПМ.</p> <p>33. Приведите схемы одинарных полиспастов.</p> <p>34. Приведите схемы сдвоенных полиспастов.</p> <p>35. Приведите конструкции соединений каната.</p> <p>36. Отметьте особенности расчета барабанов.</p> <p>37. Отметьте особенности выбора двигателя механизма подъема.</p> <p>38. Отметьте особенности выбора тормоза.</p> <p>39. Отметьте особенности выбора редуктора и передачи.</p> <p>40. Отметьте особенности компоновки лебедки с канатоукладчиком.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>41. Отметьте особенности расчета механизма подъема в неустановившихся режимах.</p> <p>42. Отметьте особенности компоновки крановой тележки.</p> <p>43. Отметьте конструкции двухбалочных мостовых кранов.</p> <p>44. Отметьте конструкции настенных консольных кранов.</p> <p>45. Отметьте особенности компоновки тали.</p> <p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация грузоподъемных машин;</li> <li>2. Основные параметры ГПМ.</li> <li>3. Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин, их механизмов.</li> <li>4. Простейшие подъемные механизмы.</li> <li>5. Грузоподъемные машины стрелового типа.</li> <li>6. Грузоподъемные машины мостового типа.</li> <li>7. Классификация грузозахватных приспособлений; Требования правил Ростехнадзора к грузозахватным устройствам.</li> <li>8. Крюки используемые в ГПМ. Типы. Материалы. Требования</li> <li>9. Грейфер. Типы грейферов.</li> <li>10. Механические захватные устройства; Клещевые захваты . Расчет.</li> <li>11. Эксцентриковый захват. Расчет.</li> <li>12. Магнитные захватные устройства.</li> <li>13. Вакуумные захватные устройства.</li> <li>14. Общие требования к тормозам и остановам по правилам Ростехнадзора</li> <li>15. Колодочные тормоза. Типы. Расчет основных параметров.</li> <li>16. Ленточные тормоза. Конструкции.</li> <li>17. Канаты стальные. Классификация. Общие требования. Материалы для изготовления канатов.</li> <li>18. Расчет стальных канатов с учетом требований Ростехнадзора.</li> <li>19. Браковка канатов с учетом правил Ростехнадзора.</li> <li>20. Полиспасты. Основные определения. Типы.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>21. Схемы и основные параметры сдвоенных полиспастов.</p> <p>22. Расчет механизмов подъема.</p> <p>23. Схемы механизмов подъема.</p> <p>24. Основные требования к блокам и барабанам ГПМ по правилам Ростехнадзора.</p> <p>25. Расчет основных параметров барабанов.</p> <p>26. Расчет барабанов на прочность.</p> <p>27. Способы и особенности установки барабана.</p> <p>28. Расчет узла крепления каната на барабане.</p> <p>29. Расчет механизмов передвижения крана, тележки.</p> <p>30. Схемы механизма передвижения крана, тележки.</p> <p>31. Определение сопротивления передвижению ходового колеса крана.</p> <p>32. Определение запаса сцепления при пуске механизма передвижения.</p> <p>33. Расчет полного статического сопротивления передвижению крана и крановой тележки.</p> <p>34. Схемы механизмов поворота кранов.</p> <p>35. Расчет механизмов поворота.</p> <p>36. Расчет полного статического сопротивления поворота крана.</p> <p>37. Схемы механизмов изменения вылета стрелы кранов.</p> <p>38. Расчет механизмов изменения вылета стрелы полиспастного типа.</p> <p>39. Расчет гидравлических механизмов изменения вылета стрелы.</p> <p>40. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора Основные положения.</p> <p>41. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора. Статические и динамические испытания кранов.</p> <p>42. Приборы и устройства безопасности механизмов подъема.</p> <p>43. Приборы и устройства безопасности механизмов передвижения.</p> <p>44. Приводы механизмов грузоподъемных машин. Классификация приводов ГПМ.</p> <p>45. Особенности и основные характеристики гидравлического и пневматического приводов ГПМ.</p> <p>46. Особенности и основные характеристики электрического приводов ГПМ.</p> <p>47. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора.</p> <p>48. Государственная система надзора за безопасной эксплуатацией подъемных сооружений (Гос-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>гортехнадзора РФ). Классификация ГПМ по режимам работы.</p> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>Задача 1</p>  <p>Определить тормозной момент на быстроходном валу редуктора механизма подъёма при группе режима работы 5М, если:</p> <p><math>Q=10 \text{ т}; D_{\text{бар}} = 300 \text{ мм}; i_{\text{ред}} = 24</math></p> <p>к.п.д. мех. = 0,85; к.п.д. полиспаста = 0,97</p> <p>Задача 2</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="1308 448 1912 544"><i>Определить максимальное усилие в канате (кН) механизма при подъёме груза массой <math>Q = 16\text{ т}</math>. К.п.д. полиспаста <math>0,97</math></i></p> <p data-bbox="1308 568 1861 632"><i>Подобрать канат при группе режима работы <math>5M</math></i></p> <p data-bbox="712 1198 831 1230">Задача 3</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Приведите на рисунке кинематическую схему механизма подъёма груза с четырёхкратным одинарным полиспастом; при условии, что группа режима работы 6М, масса груза <math>Q = 10 \text{ т}</math>, диаметр барабана <math>D_{\text{бар}} = 260 \text{ мм}</math>, передаточное отношение редуктора <math>i_{\text{ред}} = 20</math>, к.п.д. механизма подъёма 0,85, к.п.д. полиспаста 0,96.</i></p> <p><i>Определите расчетный тормозной момент на быстроходном валу редуктора .</i></p> <p>Задача 4 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1108 295 1713 925" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 973 1993 1013">Задача 5 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		
		<div data-bbox="1093 300 1742 906" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 1018 2020 1056">Задача 6. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице.</p> <table border="1" data-bbox="712 1085 1384 1161"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 1085 972 1161">Тип</th> <th data-bbox="972 1085 1384 1161">Кратность</th> </tr> </thead> </table>	Тип	Кратность
Тип	Кратность			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																			
		<table border="1"> <tr> <td>Простой</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сдвоенный</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Простой				Сдвоенный	4	5	6											
Простой																					
Сдвоенный	4	5	6																		
<p>Задача 7. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице .</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 630 972 703">Тип</th> <th colspan="3" data-bbox="972 630 1384 703">Кратность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 703 972 777">Простой</td> <td data-bbox="972 703 1146 777"></td> <td data-bbox="1146 703 1321 777"></td> <td data-bbox="1321 703 1384 777"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 777 972 850">Сдвоенный</td> <td data-bbox="972 777 1146 850">1</td> <td data-bbox="1146 777 1321 850">2</td> <td data-bbox="1321 777 1384 850">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 850 972 914">Счетверенный</td> <td data-bbox="972 850 1146 914"></td> <td data-bbox="1146 850 1321 914"></td> <td data-bbox="1321 850 1384 914"></td> </tr> </tbody> </table>						Тип	Кратность			Простой				Сдвоенный	1	2	3	Счетверенный			
Тип	Кратность																				
Простой																					
Сдвоенный	1	2	3																		
Счетверенный																					
<p>Задача 8. Определить тип и кратность полиспастов, верхние неподвижные блоки которых показаны на рисунке.</p>																					



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1093 284 1736 542" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 651 1809 683">Задача 10. Определить тип и кратность полиспастов, изображенных на рисунке.</p> <div data-bbox="1120 790 1758 1085" data-label="Image"> </div>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1137 284 1713 539" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 715 1527 746">Задача 11. Определить нагрузки на колеса козлового крана.</p> <div data-bbox="1093 788 1749 1136" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="712 1187 1527 1219">Задача 12. Определить нагрузки на колеса мостового крана.</p> <p data-bbox="712 1257 1568 1289">Задача 13. Определить нагрузки на опоры велосипедного кран</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																													
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>• способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>	<p>Целью курсового проектирования – закрепление и углубление знаний по курсу грузоподъемных машин, усвоение методики общего подхода к конструированию грузоподъемных машин.</p> <p>Объектом проектирования могут быть грузоподъемные машины общего назначения: крановые тележки, кран-балки, мостовые, козловые, консольные и др. краны.</p> <p>При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общий вид грузоподъемной машины, на одном листе формата А1;</li> <li>• Сборочный чертеж одного из крановых механизмов, на одном листе формата А1;</li> <li>• чертежи отдельных деталей, на листе формата А1;</li> <li>• текстовая документация – пояснительная записка, приложения; 30-35 листов формата А4.</li> </ul> <p><b><i>Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания представлены</i></b></p> <table border="1" data-bbox="712 831 2128 1327"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 831 994 991">Тип крана</th> <th data-bbox="994 831 1223 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1223 831 1447 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1447 831 1671 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1671 831 1899 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1899 831 2128 991">мостовой кран двухбалочный</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 991 994 1102">Грузоподъемность крана Q, т</td> <td data-bbox="994 991 1223 1102">8</td> <td data-bbox="1223 991 1447 1102">10</td> <td data-bbox="1447 991 1671 1102">12,5</td> <td data-bbox="1671 991 1899 1102">16</td> <td data-bbox="1899 991 2128 1102">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1102 994 1214">Скорость подъема груза V<sub>гр</sub>, м/с</td> <td data-bbox="994 1102 1223 1214">0.08</td> <td data-bbox="1223 1102 1447 1214">0.16</td> <td data-bbox="1447 1102 1671 1214">0.08</td> <td data-bbox="1671 1102 1899 1214">0.1</td> <td data-bbox="1899 1102 2128 1214">0.08</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1214 994 1327">Высота подъема Н, м</td> <td data-bbox="994 1214 1223 1327">12.5</td> <td data-bbox="1223 1214 1447 1327">10</td> <td data-bbox="1447 1214 1671 1327">10</td> <td data-bbox="1671 1214 1899 1327">14</td> <td data-bbox="1899 1214 2128 1327">16</td> </tr> </tbody> </table>						Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20	Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08	Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16
Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный																										
Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20																										
Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08																										
Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16																										

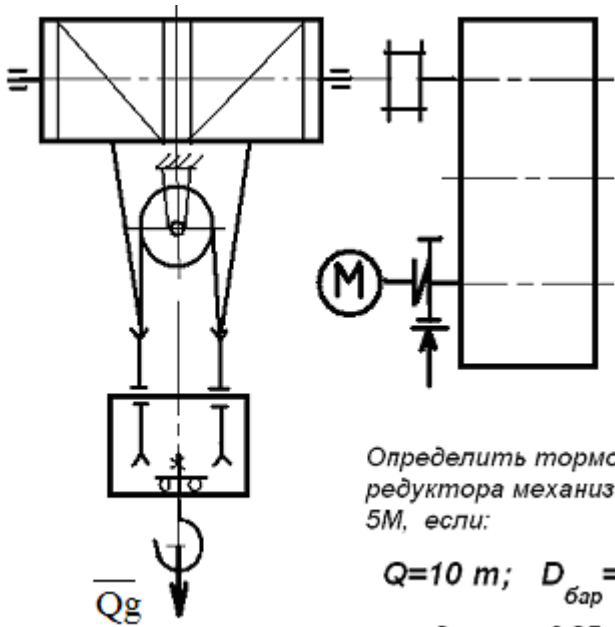
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		Пролет крана L, м	25	16	18	20	22,4
		Группа классификации (режима)	M6	M6	M5	M5	M6
		Скорость передвижения тележки $V_{тл}$ , м/с	2,5	3,2	1	1,25	1,6
		Скорость передвижения крана $V_{кр}$ , м/с	1	1,25	1,6	2	0,8
		Графическая часть	1,5,12, 13,16.17	1,2,9,10,	1,2,7,8	1,2,14,18	1,2,9,12, 16
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий вид грузоподъемной машины, на листе формата A1;</li> <li>2. Общий вид тележки, на листе формата A1;</li> <li>3. Сборочный чертеж механизма подъема, на листе формата A1,;</li> <li>4. Чертежи отдельных деталей механизма подъема, на листе формата A1;</li> <li>5. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе формата A1;</li> <li>6. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе</li> </ol>					

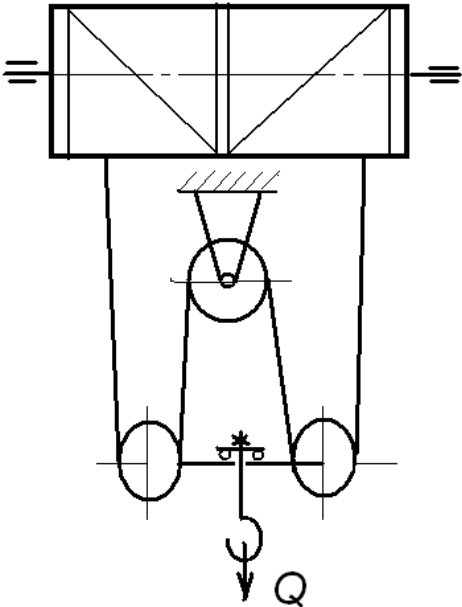
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>формата А1;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с центральным приводом, на листе формата А1;</li> <li>8. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана, на листе формата А1;</li> <li>9. Сборочный чертеж механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</li> <li>10. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</li> <li>11. Барабан в сборе, на листе формата А1;</li> <li>12. Сборочный чертеж приводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>13. Сборочный чертеж неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>14. Сборочный чертеж крюковой подвески, на листе формата А2;</li> <li>15. Чертежи отдельных деталей барабана в сборе, на листе формата А1;</li> <li>16. Чертежи отдельных деталей приводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>17. Чертежи отдельных деталей неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>18. Чертежи отдельных деталей крюковой подвески, на листе формата А2.</li> </ol>
ПК-10 способностью участвовать в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основ-	<p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности основного регламентирующего документа по грузоподъемным машинам.</li> <li>2. Классификация грузоподъемных машин.</li> <li>3. Основные параметры кранов.</li> <li>4. Определение башенного крана.</li> <li>5. Определение мостового крана.</li> <li>6. Определение портального крана.</li> <li>7. Определение стрелового крана.</li> <li>8. Определение велосипедного крана.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Отметьте особенности статических испытаний и динамических испытаний</li> <li>10. Отметьте группы классификации крана и крановых механизмов.</li> <li>11. Материалы, применяемые для изготовления узлов и деталей кранового оборудования.</li> <li>12. Классификация тормозов.</li> <li>13. Приведите особенности расчета тормозов.</li> <li>14. Приведите классификацию приводов грузоподъемных машин.</li> <li>15. Классификация приборов безопасности.</li> <li>16. Приведите конструкции остановов.</li> <li>17. Отметьте требования к тормозам кранов.</li> <li>18. Отметьте особенности электропривода кранов.</li> <li>19. Отметьте особенности гидропривода кранов.</li> <li>20. Приведите конструкции ограничителей передвижения кранов.</li> <li>21. Приведите конструкции ограничителей высоты подъема кранов.</li> <li>22. Отметьте требования к приборам безопасности кранов.</li> <li>23. Приведите классификацию грузозахватных устройств.</li> <li>24. Приведите особенности расчета крюков.</li> <li>25. Приведите схему работы двухканатного грейфера.</li> <li>26. Приведите конструкцию крюковой подвески.</li> <li>27. Приведите конструкцию электромагнитного захвата.</li> <li>28. Приведите конструкцию предохранительного устройства крюков.</li> <li>29. Приведите классификацию канатов.</li> <li>30. Отметьте особенности расчета стальных канатов.</li> <li>31. Приведите кинематические схемы механизма подъема.</li> <li>32. Приведите конструкцию барабана ГПМ.</li> <li>33. Приведите схемы одинарных полиспастов.</li> <li>34. Приведите схемы двойных полиспастов.</li> <li>35. Приведите конструкции соединений каната.</li> <li>36. Отметьте особенности расчета барабанов.</li> <li>37. Отметьте особенности выбора двигателя механизма подъема.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>38. Отметьте особенности выбора тормоза.</p> <p>39. Отметьте особенности выбора редуктора и передачи.</p> <p>40. Отметьте особенности компоновки лебедки с канатоукладчиком.</p> <p>41. Отметьте особенности расчета механизма подъема в неустановившихся режимах.</p> <p>42. Отметьте особенности компоновки крановой тележки.</p> <p>43. Отметьте конструкции двухбалочных мостовых кранов.</p> <p>44. Отметьте конструкции настенных консольных кранов.</p> <p>45. Отметьте особенности компоновки тали.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация грузоподъемных машин;</li> <li>2. Основные параметры ГПМ.</li> <li>3. Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин, их механизмов.</li> <li>4. Простейшие подъемные механизмы.</li> <li>5. Грузоподъемные машины стрелового типа.</li> <li>6. Грузоподъемные машины мостового типа.</li> <li>7. Классификация грузозахватных приспособлений; Требования правил Ростехнадзора к грузозахватным устройствам.</li> <li>8. Крюки используемые в ГПМ. Типы. Материалы. Требования</li> <li>9. Грейфер. Типы грейферов.</li> <li>10. Механические хватные устройства; Клещевые захваты . Расчет.</li> <li>11. Эксцентриковый хват. Расчет.</li> <li>12. Магнитные хватные устройства.</li> <li>13. Вакуумные хватные устройства.</li> <li>14. Общие требования к тормозам и остановам по правилам Ростехнадзора</li> <li>15. Колодочные тормоза. Типы. Расчет основных параметров.</li> <li>16. Ленточные тормоза. Конструкции.</li> <li>17. Канаты стальные. Классификация. Общие требования. Материалы для изготовления канатов.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>18. Расчет стальных канатов с учетом требований Ростехнадзора.</p> <p>19. Браковка канатов с учетом правил Ростехнадзора.</p> <p>20. Полиспасты. Основные определения. Типы.</p> <p>21. Схемы и основные параметры сдвоенных полиспастов.</p> <p>22. Расчет механизмов подъема.</p> <p>23. Схемы механизмов подъема.</p> <p>24. Основные требования к блокам и барабанам ГПМ по правилам Ростехнадзора.</p> <p>25. Расчет основных параметров барабанов.</p> <p>26. Расчет барабанов на прочность.</p> <p>27. Способы и особенности установки барабана.</p> <p>28. Расчет узла крепления каната на барабане.</p> <p>29. Расчет механизмов передвижения крана, тележки.</p> <p>30. Схемы механизма передвижения крана, тележки.</p> <p>31. Определение сопротивления передвижению ходового колеса крана.</p> <p>32. Определение запаса сцепления при пуске механизма передвижения.</p> <p>33. Расчет полного статического сопротивления передвижению крана и крановой тележки.</p> <p>34. Схемы механизмов поворота кранов.</p> <p>35. Расчет механизмов поворота.</p> <p>36. Расчет полного статического сопротивления поворота крана.</p> <p>37. Схемы механизмов изменения вылета стрелы кранов.</p> <p>38. Расчет механизмов изменения вылета стрелы полиспастного типа.</p> <p>39. Расчет гидравлических механизмов изменения вылета стрелы.</p> <p>40. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора Основные положения.</p> <p>41. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора. Статические и динамические испытания кранов.</p> <p>42. Приборы и устройства безопасности механизмов подъема.</p> <p>43. Приборы и устройства безопасности механизмов передвижения.</p> <p>44. Приводы механизмов грузоподъемных машин. Классификация приводов ГПМ.</p> <p>45. Особенности и основные характеристики гидравлического и пневматического приводов ГПМ.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		46. Особенности и основные характеристики электрических приводов ГПМ. 47. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора. 48. Государственная система надзора за безопасной эксплуатацией подъемных сооружений (Госгортехнадзора РФ). Классификация ГПМ по режимам работы.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>Задача 1</p>  <p style="text-align: center;"> <i>Определить тормозной момент на быстроходном валу редуктора механизма подъема при группе режима работы 5М, если:</i> </p> <p style="text-align: center;"> <math>Q=10 \text{ т}; D_{\text{бар}} = 300 \text{ мм}; i_{\text{ред}} = 24</math> </p> <p style="text-align: center;"> <math>\eta_{\text{мех}} = 0,85; \eta_{\text{полиспаста}} = 0,97</math> </p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="712 347 831 384">Задача 2</p> <div data-bbox="797 600 1256 1209" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="1308 587 1906 679"><i>Определить максимальное усилие в канате (кН) механизма при подъёме груза массой <math>Q = 16 \text{ т}</math>. К.п.д. полиспаста <math>0,97</math></i></p> <p data-bbox="1308 711 1861 772"><i>Подобрать канат при группе режима работы <math>5M</math></i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Задача 3</p> <p><i>Приведите на рисунке кинематическую схему механизма подъёма груза с четырёхкратным одинарным полиспастом; при условии, что группа режима работы 6М, масса груза <math>Q = 10 \text{ т}</math>, диаметр барабана <math>D_{\text{бар}} = 260 \text{ мм}</math>, передаточное отношение редуктора <math>i_{\text{ред}} = 20</math>, к.п.д. механизма подъёма 0,85, к.п.д. полиспаста 0,96.</i></p> <p><i>Определите расчетный тормозной момент на быстроходном валу редуктора .</i></p> <p>Задача 4 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1108 295 1713 925" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 973 1993 1013">Задача 5 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				
		<div data-bbox="1093 300 1742 906" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 1018 2020 1056">Задача 6. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице.</p> <table border="1" data-bbox="712 1085 1384 1161"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 1085 972 1161">Тип</th> <th data-bbox="972 1085 1384 1161">Кратность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Тип	Кратность		
Тип	Кратность					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																			
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="712 279 963 327">Простой</td> <td data-bbox="972 279 1146 327"></td> <td data-bbox="1146 279 1321 327"></td> <td data-bbox="1321 279 1379 327"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 327 963 375">Сдвоенный</td> <td data-bbox="972 327 1146 375">4</td> <td data-bbox="1146 327 1321 375">5</td> <td data-bbox="1321 327 1379 375">6</td> </tr> </table>	Простой				Сдвоенный	4	5	6											
Простой																					
Сдвоенный	4	5	6																		
<p>Задача 7. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице .</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 630 972 703">Тип</th> <th colspan="3" data-bbox="972 630 1379 703">Кратность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 703 972 751">Простой</td> <td data-bbox="972 703 1146 751"></td> <td data-bbox="1146 703 1321 751"></td> <td data-bbox="1321 703 1379 751"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 751 972 799">Сдвоенный</td> <td data-bbox="972 751 1146 799">1</td> <td data-bbox="1146 751 1321 799">2</td> <td data-bbox="1321 751 1379 799">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 799 972 912">Счетверенный</td> <td data-bbox="972 799 1146 912"></td> <td data-bbox="1146 799 1321 912"></td> <td data-bbox="1321 799 1379 912"></td> </tr> </tbody> </table>						Тип	Кратность			Простой				Сдвоенный	1	2	3	Счетверенный			
Тип	Кратность																				
Простой																					
Сдвоенный	1	2	3																		
Счетверенный																					
<p>Задача 8. Определить тип и кратность полиспастов, верхние неподвижные блоки которых показаны на рисунке.</p>																					



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1093 284 1736 542" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 651 1809 683">Задача 10. Определить тип и кратность полиспастов, изображенных на рисунке.</p> <div data-bbox="1120 790 1758 1082" data-label="Image"> </div>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1137 279 1713 542" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 715 1527 746">Задача 11. Определить нагрузки на колеса козлового крана.</p> <div data-bbox="1093 790 1747 1141" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="712 1185 1527 1217">Задача 12. Определить нагрузки на колеса мостового крана.</p> <p data-bbox="712 1257 1568 1289">Задача 13. Определить нагрузки на опоры велосипедного кран</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																													
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>• способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>	<p>Целью курсового проектирования – закрепление и углубление знаний по курсу грузоподъемных машин, усвоение методики общего подхода к конструированию грузоподъемных машин.</p> <p>Объектом проектирования могут быть грузоподъемные машины общего назначения: крановые тележки, кран-балки, мостовые, козловые, консольные и др. краны.</p> <p>При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общий вид грузоподъемной машины, на одном листе формата А1;</li> <li>• Сборочный чертеж одного из крановых механизмов, на одном листе формата А1;</li> <li>• чертежи отдельных деталей, на листе формата А1;</li> <li>• текстовая документация – пояснительная записка, приложения; 30-35 листов формата А4.</li> </ul> <p><b><i>Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания представлены</i></b></p> <table border="1" data-bbox="712 831 2125 1327"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 831 994 991">Тип крана</th> <th data-bbox="994 831 1223 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1223 831 1447 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1447 831 1671 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1671 831 1899 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1899 831 2125 991">мостовой кран двухбалочный</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 991 994 1102">Грузоподъемность крана Q, т</td> <td data-bbox="994 991 1223 1102">8</td> <td data-bbox="1223 991 1447 1102">10</td> <td data-bbox="1447 991 1671 1102">12,5</td> <td data-bbox="1671 991 1899 1102">16</td> <td data-bbox="1899 991 2125 1102">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1102 994 1214">Скорость подъема груза V<sub>гр</sub>, м/с</td> <td data-bbox="994 1102 1223 1214">0.08</td> <td data-bbox="1223 1102 1447 1214">0.16</td> <td data-bbox="1447 1102 1671 1214">0.08</td> <td data-bbox="1671 1102 1899 1214">0.1</td> <td data-bbox="1899 1102 2125 1214">0.08</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1214 994 1327">Высота подъема Н, м</td> <td data-bbox="994 1214 1223 1327">12.5</td> <td data-bbox="1223 1214 1447 1327">10</td> <td data-bbox="1447 1214 1671 1327">10</td> <td data-bbox="1671 1214 1899 1327">14</td> <td data-bbox="1899 1214 2125 1327">16</td> </tr> </tbody> </table>						Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20	Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08	Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16
Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный																										
Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20																										
Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08																										
Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16																										

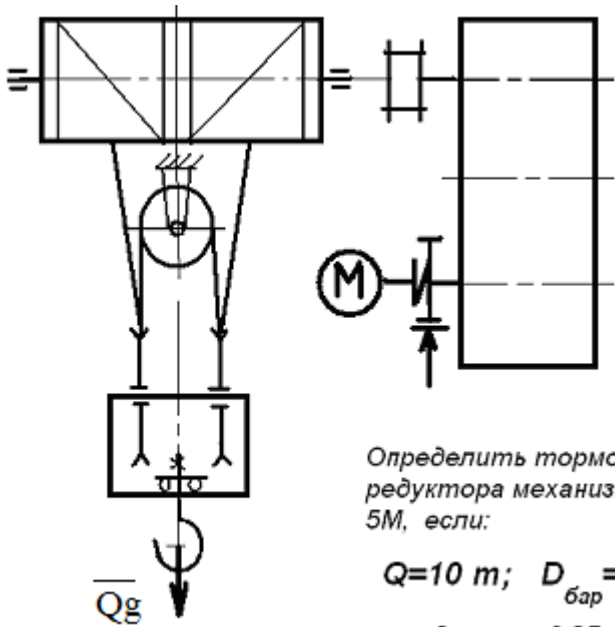
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		Пролет крана L, м	25	16	18	20	22,4
		Группа классификации (режима)	M6	M6	M5	M5	M6
		Скорость передвижения тележки $V_{тл}$ , м/с	2,5	3,2	1	1,25	1,6
		Скорость передвижения крана $V_{кр}$ , м/с	1	1,25	1,6	2	0,8
		Графическая часть	1,5,12, 13,16.17	1,2,9,10,	1,2,7,8	1,2,14,18	1,2,9,12, 16
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий вид грузоподъемной машины, на листе формата A1;</li> <li>2. Общий вид тележки, на листе формата A1;</li> <li>3. Сборочный чертеж механизма подъема, на листе формата A1,;</li> <li>4. Чертежи отдельных деталей механизма подъема, на листе формата A1;</li> <li>5. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе формата A1;</li> <li>6. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе</li> </ol>					

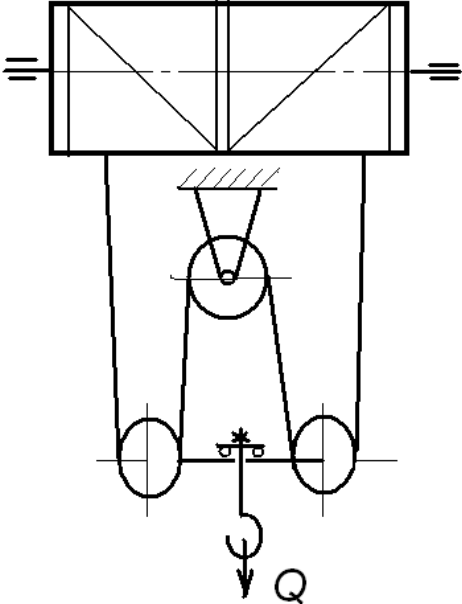
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>формата А1;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с центральным приводом, на листе формата А1;</li> <li>8. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана, на листе формата А1;</li> <li>9. Сборочный чертеж механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</li> <li>10. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</li> <li>11. Барабан в сборе, на листе формата А1;</li> <li>12. Сборочный чертеж приводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>13. Сборочный чертеж неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>14. Сборочный чертеж крюковой подвески, на листе формата А2;</li> <li>15. Чертежи отдельных деталей барабана в сборе, на листе формата А1;</li> <li>16. Чертежи отдельных деталей приводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>17. Чертежи отдельных деталей неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</li> <li>18. Чертежи отдельных деталей крюковой подвески, на листе формата А2.</li> </ol>
<p>ПК-11 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основ-	<p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности основного регламентирующего документа по грузоподъемным машинам.</li> <li>2. Классификация грузоподъемных машин.</li> <li>3. Основные параметры кранов.</li> <li>4. Определение башенного крана.</li> <li>5. Определение мостового крана.</li> <li>6. Определение портального крана.</li> <li>7. Определение стрелового крана.</li> <li>8. Определение велосипедного крана.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Отметьте особенности статических испытаний и динамических испытаний</li> <li>10. Отметьте группы классификации крана и крановых механизмов.</li> <li>11. Материалы, применяемые для изготовления узлов и деталей кранового оборудования.</li> <li>12. Классификация тормозов.</li> <li>13. Приведите особенности расчета тормозов.</li> <li>14. Приведите классификацию приводов грузоподъемных машин.</li> <li>15. Классификация приборов безопасности.</li> <li>16. Приведите конструкции остановов.</li> <li>17. Отметьте требования к тормозам кранов.</li> <li>18. Отметьте особенности электропривода кранов.</li> <li>19. Отметьте особенности гидропривода кранов.</li> <li>20. Приведите конструкции ограничителей передвижения кранов.</li> <li>21. Приведите конструкции ограничителей высоты подъема кранов.</li> <li>22. Отметьте требования к приборам безопасности кранов.</li> <li>23. Приведите классификацию грузозахватных устройств.</li> <li>24. Приведите особенности расчета крюков.</li> <li>25. Приведите схему работы двухканатного грейфера.</li> <li>26. Приведите конструкцию крюковой подвески.</li> <li>27. Приведите конструкцию электромагнитного захвата.</li> <li>28. Приведите конструкцию предохранительного устройства крюков.</li> <li>29. Приведите классификацию канатов.</li> <li>30. Отметьте особенности расчета стальных канатов.</li> <li>31. Приведите кинематические схемы механизма подъема.</li> <li>32. Приведите конструкцию барабана ГПМ.</li> <li>33. Приведите схемы одинарных полиспастов.</li> <li>34. Приведите схемы двойных полиспастов.</li> <li>35. Приведите конструкции соединений каната.</li> <li>36. Отметьте особенности расчета барабанов.</li> <li>37. Отметьте особенности выбора двигателя механизма подъема.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>38. Отметьте особенности выбора тормоза.</p> <p>39. Отметьте особенности выбора редуктора и передачи.</p> <p>40. Отметьте особенности компоновки лебедки с канатоукладчиком.</p> <p>41. Отметьте особенности расчета механизма подъема в неустановившихся режимах.</p> <p>42. Отметьте особенности компоновки крановой тележки.</p> <p>43. Отметьте конструкции двухбалочных мостовых кранов.</p> <p>44. Отметьте конструкции настенных консольных кранов.</p> <p>45. Отметьте особенности компоновки тали.</p> <p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация грузоподъемных машин;</li> <li>2. Основные параметры ГПМ.</li> <li>3. Виды и режимы нагружения грузоподъемных машин, их механизмов.</li> <li>4. Простейшие подъемные механизмы.</li> <li>5. Грузоподъемные машины стрелового типа.</li> <li>6. Грузоподъемные машины мостового типа.</li> <li>7. Классификация грузозахватных приспособлений; Требования правил Ростехнадзора к грузозахватным устройствам.</li> <li>8. Крюки используемые в ГПМ. Типы. Материалы. Требования</li> <li>9. Грейфер. Типы грейферов.</li> <li>10. Механические захватные устройства; Клещевые захваты . Расчет.</li> <li>11. Эксцентриковый захват. Расчет.</li> <li>12. Магнитные захватные устройства.</li> <li>13. Вакуумные захватные устройства.</li> <li>14. Общие требования к тормозам и остановам по правилам Ростехнадзора</li> <li>15. Колодочные тормоза. Типы. Расчет основных параметров.</li> <li>16. Ленточные тормоза. Конструкции.</li> <li>17. Канаты стальные. Классификация. Общие требования. Материалы для изготовления канатов.</li> </ol>

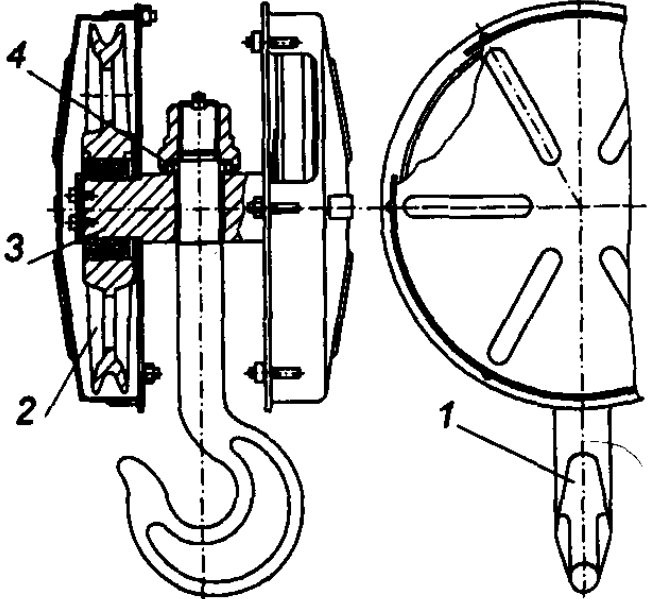
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>18. Расчет стальных канатов с учетом требований Ростехнадзора.</p> <p>19. Браковка канатов с учетом правил Ростехнадзора.</p> <p>20. Полиспасты. Основные определения. Типы.</p> <p>21. Схемы и основные параметры сдвоенных полиспастов.</p> <p>22. Расчет механизмов подъема.</p> <p>23. Схемы механизмов подъема.</p> <p>24. Основные требования к блокам и барабанам ГПМ по правилам Ростехнадзора.</p> <p>25. Расчет основных параметров барабанов.</p> <p>26. Расчет барабанов на прочность.</p> <p>27. Способы и особенности установки барабана.</p> <p>28. Расчет узла крепления каната на барабане.</p> <p>29. Расчет механизмов передвижения крана, тележки.</p> <p>30. Схемы механизма передвижения крана, тележки.</p> <p>31. Определение сопротивления передвижению ходового колеса крана.</p> <p>32. Определение запаса сцепления при пуске механизма передвижения.</p> <p>33. Расчет полного статического сопротивления передвижению крана и крановой тележки.</p> <p>34. Схемы механизмов поворота кранов.</p> <p>35. Расчет механизмов поворота.</p> <p>36. Расчет полного статического сопротивления поворота крана.</p> <p>37. Схемы механизмов изменения вылета стрелы кранов.</p> <p>38. Расчет механизмов изменения вылета стрелы полиспастного типа.</p> <p>39. Расчет гидравлических механизмов изменения вылета стрелы.</p> <p>40. Техническое освидетельствование по Правилам. Ростехнадзора Основные положения.</p> <p>41. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора. Статические и динамические испытания кранов.</p> <p>42. Приборы и устройства безопасности механизмов подъема.</p> <p>43. Приборы и устройства безопасности механизмов передвижения.</p> <p>44. Приводы механизмов грузоподъемных машин. Классификация приводов ГПМ.</p> <p>45. Особенности и основные характеристики гидравлического и пневматического приводов ГПМ.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		46. Особенности и основные характеристики электрических приводов ГПМ. 47. Техническое освидетельствование по Правилам Ростехнадзора. 48. Государственная система надзора за безопасной эксплуатацией подъемных сооружений (Госгортехнадзора РФ). Классификация ГПМ по режимам работы.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>применять правовые и нормативные акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>Задача 1</p>  <p style="text-align: center;"> <i>Определить тормозной момент на быстроходном валу редуктора механизма подъема при группе режима работы 5М, если:</i>  <math>Q=10 \text{ т}; D_{\text{бар}} = 300 \text{ мм}; i_{\text{ред}} = 24</math>  <math>\text{к.п.д. мех.} = 0,85; \text{ к.п.д. полиспаста} = 0,97</math> </p>

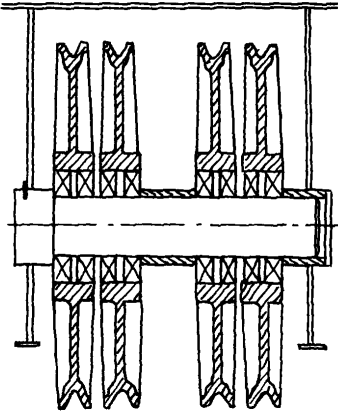
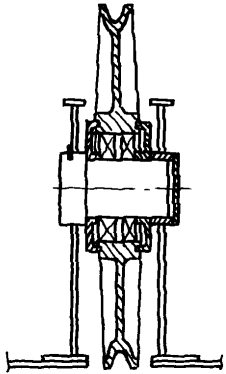
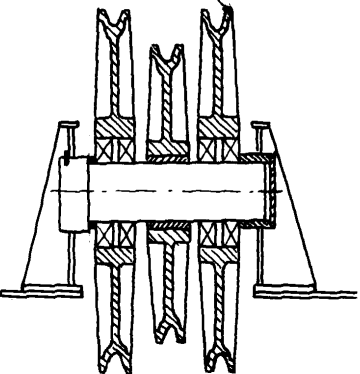
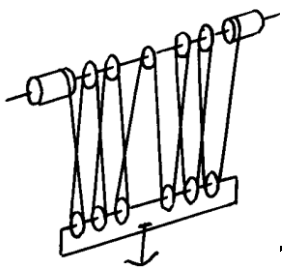
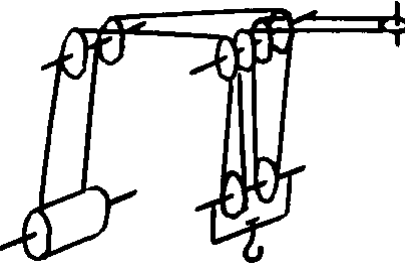
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="712 347 831 384">Задача 2</p> <div data-bbox="797 603 1256 1209"></div> <p data-bbox="1308 587 1906 683"><i>Определить максимальное усилие в канате (кН) механизма при подъёме груза массой <math>Q = 16 \text{ т}</math>. К.п.д. полиспаста <math>0,97</math></i></p> <p data-bbox="1308 715 1861 778"><i>Подобрать канат при группе режима работы <math>5M</math></i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Задача 3</p> <p><i>Приведите на рисунке кинематическую схему механизма подъёма груза с четырёхкратным одинарным полиспастом; при условии, что группа режима работы 6М, масса груза <math>Q = 10 \text{ т}</math>, диаметр барабана <math>D_{\text{бар}} = 260 \text{ мм}</math>, передаточное отношение редуктора <math>i_{\text{ред}} = 20</math>, к.п.д. механизма подъёма 0,85, к.п.д. полиспаста 0,96.</i></p> <p><i>Определите расчетный тормозной момент на быстром валу редуктора .</i></p> <p>Задача 4 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1108 295 1713 925" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 973 1993 1013">Задача 5 Определить тип крюковой подвески, изображенной на рисунке, подписать позиции.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				
		<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="712 1018 2016 1053">Задача 6. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице.</p> <table border="1" data-bbox="712 1085 1384 1161"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 1085 974 1161">Тип</th> <th data-bbox="974 1085 1384 1161">Кратность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Тип	Кратность		
Тип	Кратность					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																			
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="712 279 963 327">Простой</td> <td data-bbox="972 279 1146 327"></td> <td data-bbox="1146 279 1321 327"></td> <td data-bbox="1321 279 1379 327"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 327 963 375">Сдвоенный</td> <td data-bbox="972 327 1146 375">4</td> <td data-bbox="1146 327 1321 375">5</td> <td data-bbox="1321 327 1379 375">6</td> </tr> </table>	Простой				Сдвоенный	4	5	6											
Простой																					
Сдвоенный	4	5	6																		
<p style="text-align: center;">Задача 7. Изобразить схемы грузовых полиспастов следующих типов и кратностей по таблице .</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 630 972 703">Тип</th> <th colspan="3" data-bbox="972 630 1379 703">Кратность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 703 972 751">Простой</td> <td data-bbox="972 703 1146 751"></td> <td data-bbox="1146 703 1321 751"></td> <td data-bbox="1321 703 1379 751"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 751 972 799">Сдвоенный</td> <td data-bbox="972 751 1146 799">1</td> <td data-bbox="1146 751 1321 799">2</td> <td data-bbox="1321 751 1379 799">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 799 972 912">Счетверенный</td> <td data-bbox="972 799 1146 912"></td> <td data-bbox="1146 799 1321 912"></td> <td data-bbox="1321 799 1379 912"></td> </tr> </tbody> </table>						Тип	Кратность			Простой				Сдвоенный	1	2	3	Счетверенный			
Тип	Кратность																				
Простой																					
Сдвоенный	1	2	3																		
Счетверенный																					
<p>Задача 8. Определить тип и кратность полиспастов, верхние неподвижные блоки которых показаны на рисунке.</p>																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="745 292 779 323">а)</p>  <p data-bbox="1171 300 1205 331">б)</p>  <p data-bbox="1451 308 1485 339">в)</p>  <p data-bbox="712 834 1792 866">Задача 9. Определить тип и кратность полиспастов, изображенных на рисунке.</p>  

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1093 284 1736 542" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 651 1809 683">Задача 10. Определить тип и кратность полиспастов, изображенных на рисунке.</p> <div data-bbox="1120 790 1758 1082" data-label="Image"> </div>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="1137 279 1713 542" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="712 715 1525 746">Задача 11. Определить нагрузки на колеса козлового крана.</p> <div data-bbox="1093 790 1747 1141" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="712 1185 1532 1217">Задача 12. Определить нагрузки на колеса мостового крана.</p> <p data-bbox="712 1257 1570 1289">Задача 13. Определить нагрузки на опоры велосипедного кран</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																													
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>• способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>	<p>Целью курсового проектирования – закрепление и углубление знаний по курсу грузоподъемных машин, усвоение методики общего подхода к конструированию грузоподъемных машин.</p> <p>Объектом проектирования могут быть грузоподъемные машины общего назначения: крановые тележки, кран-балки, мостовые, козловые, консольные и др. краны.</p> <p>При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общий вид грузоподъемной машины, на одном листе формата А1;</li> <li>• Сборочный чертеж одного из крановых механизмов, на одном листе формата А1;</li> <li>• чертежи отдельных деталей, на листе формата А1;</li> <li>• текстовая документация – пояснительная записка, приложения; 30-35 листов формата А4.</li> </ul> <p><b><i>Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания представлены</i></b></p> <table border="1" data-bbox="712 831 2125 1327"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 831 994 991">Тип крана</th> <th data-bbox="994 831 1223 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1223 831 1447 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1447 831 1671 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1671 831 1899 991">мостовой кран двухбалочный</th> <th data-bbox="1899 831 2125 991">мостовой кран двухбалочный</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 991 994 1102">Грузоподъемность крана Q, т</td> <td data-bbox="994 991 1223 1102">8</td> <td data-bbox="1223 991 1447 1102">10</td> <td data-bbox="1447 991 1671 1102">12,5</td> <td data-bbox="1671 991 1899 1102">16</td> <td data-bbox="1899 991 2125 1102">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1102 994 1214">Скорость подъема груза V<sub>гр</sub>, м/с</td> <td data-bbox="994 1102 1223 1214">0.08</td> <td data-bbox="1223 1102 1447 1214">0.16</td> <td data-bbox="1447 1102 1671 1214">0.08</td> <td data-bbox="1671 1102 1899 1214">0.1</td> <td data-bbox="1899 1102 2125 1214">0.08</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1214 994 1327">Высота подъема Н, м</td> <td data-bbox="994 1214 1223 1327">12.5</td> <td data-bbox="1223 1214 1447 1327">10</td> <td data-bbox="1447 1214 1671 1327">10</td> <td data-bbox="1671 1214 1899 1327">14</td> <td data-bbox="1899 1214 2125 1327">16</td> </tr> </tbody> </table>						Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20	Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08	Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16
Тип крана	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный	мостовой кран двухбалочный																										
Грузоподъемность крана Q, т	8	10	12,5	16	20																										
Скорость подъема груза V <sub>гр</sub> , м/с	0.08	0.16	0.08	0.1	0.08																										
Высота подъема Н, м	12.5	10	10	14	16																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		Пролет крана L, м	25	16	18	20	22,4
		Группа классификации (режима)	M6	M6	M5	M5	M6
		Скорость передвижения тележки $V_{тл}$ , м/с	2,5	3,2	1	1,25	1,6
		Скорость передвижения крана $V_{кр}$ , м/с	1	1,25	1,6	2	0,8
		Графическая часть	1,5,12, 13,16.17	1,2,9,10,	1,2,7,8	1,2,14,18	1,2,9,12, 16
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий вид грузоподъемной машины, на листе формата A1;</li> <li>2. Общий вид тележки, на листе формата A1;</li> <li>3. Сборочный чертеж механизма подъема, на листе формата A1,;</li> <li>4. Чертежи отдельных деталей механизма подъема, на листе формата A1;</li> <li>5. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе формата A1;</li> <li>6. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана с отдельным приводом, на листе</li> </ol>					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>формата А1;</p> <p>7. Сборочный чертеж механизма передвижения крана с центральным приводом, на листе формата А1;</p> <p>8. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения крана, на листе формата А1;</p> <p>9. Сборочный чертеж механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</p> <p>10. Чертежи отдельных деталей механизма передвижения тележки, на листе формата А1;</p> <p>11. Барабан в сборе, на листе формата А1;</p> <p>12. Сборочный чертеж приводного ходового колеса, на листе формата А2;</p> <p>13. Сборочный чертеж неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</p> <p>14. Сборочный чертеж крюковой подвески, на листе формата А2;</p> <p>15. Чертежи отдельных деталей барабана в сборе, на листе формата А1;</p> <p>16. Чертежи отдельных деталей приводного ходового колеса, на листе формата А2;</p> <p>17. Чертежи отдельных деталей неприводного ходового колеса, на листе формата А2;</p> <p>18. Чертежи отдельных деталей крюковой подвески, на листе формата А2.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

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.

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

- вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету, экзамену;
- экзаменационные билеты;
- электронные бланки тестового контроля при проведении лабораторных работ
- задания на выполнение контрольных работ;
- темы курсовых проектов (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>.

### **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.

### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – 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»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.