



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ  
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН***

Направление подготовки (специальность)

15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Направленность (профиль/специализация) программы

15.05.01 специализация N 3 "Проектирование металлургических машин и комплексов":

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	5
Семестр	10

Магнитогорск  
2020 год


Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО по специальности 15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (приказ Минобрнауки России от 28.10.2016 г. № 1343)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования  
20.02.2020 протокол № 4

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. Протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Программа составлена:  
доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  О.А.Филатова

Рецензент:  
гл. механик ООО НПЦ «Гальва», канд. техн. наук  В.А.Русанов

**Лист актуализации программы**

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и

Протокол от 20.02. 2020 г. № 7

Зав. кафедрой



А.Г. Корчунов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями изучения дисциплины являются:

- формирование знаний и умений у студентов в области механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ на металлургических предприятиях,
- изучение основ методики расчета и конструирования грузоподъемных и транспортирующих машин,
- детальное знакомство студентов со специальными подъемно-транспортными машинами металлургического производства;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

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

Дисциплина Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Детали машин

Управление техническими системами

Основы проектирования механического оборудования

Теория машин и механизмов

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

Производственная - конструкторская практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10	
Знать	Общие требования для МПТМ. Требования к процессу эксплуатации МПТМ. Объекты интеллектуальной собственности и технического регулирования. Технические регламенты, порядок их разработки и принятия.
Уметь	Основные термины и определения стандартов Использовать термины и определения стандартов Грамотно обосновать результат принятых решений. Оформлять права на объекты интеллектуальной собственности

Владеть	Профессиональным языком в области знаний МПТМ Навыками патентно-информационного поиска Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ПК-14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения при проектировании в МПТМ электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики.</li> <li>- Конструкции, назначение, устройство и условия работы подъемно-транспортных машин</li> <li>- Основные схемы механизмов подъема грузов, передвижения тележек и кранов, механизмов поворота кранов</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов подъемно-транспортных машин с использованием средств автоматизации проектирования</li> <li>- Составлять расчетные схемы крановых механизмов и их деталей;</li> <li>- Определять расчетные параметры двигателей, редукторов и тормозных устройств и подбирать их по стандартам и нормам</li> <li>- Разрабатывать компоновочные схемы, сборочные чертежи и чертежи общего вида типовых крановых механизмов и кранов в целом</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками расчета крановых механизмов с учетом режима работы и условий работы;</li> <li>- Навыками проектирования в системах САПР;</li> <li>- Навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>
ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	
Знать	<p>Основные понятия и определения при создании технических заданий на разработку проектных решений МПТМ, электроприводов, гидро-приводов, средств гидро- и пневмоавтоматики;</p> <p>Стандарты ЕСКД, назначение и сущность различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов изделий;</p> <p>Конструкции, назначение, устройство и условия работы электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики, используемых в МПТМ.</p>

Уметь	Оформлять технические задания на разработку проектных решений в области МПТМ; Применять знания о конструкциях, назначениях, устройствах и условиях работы электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики, систем при проектировании механизмов МПТМ; Осуществлять постановку четких требований к качественным и функциональным характеристикам проектных решений МПТМ.
Владеть	Навыками детализации требований при описании функциональных, эксплуатационных и технических характеристик проектируемых МПТМ; Навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 100,7 акад. часов;
- аудиторная – 96 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 79,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - 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 1. Введение. Металлургия и металлургическое машиностроение. Металлургические подъемно-транспортные машины и механизмы: основные понятия и определения. Режимы работы. Рас-четные нагрузки. Нормы ГГТН. Классификация, области применения отдельных видов машин. Требования, предъявляемые к МПТМ и транспортирующим машинам. Направления в их развитии.	10	4		4	7,6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с электронными библиотеками, под-готовка к практическим занятиям	Устный опрос, контрольная работа 1	
1.2 2. Типовые детали и механизмы МПТМ. Эле-менты кранов. Элементы крепления, заклепочные соединения. Типовые детали и механизмы ГПМ и У: гибкие тяговые и подъемные органы, блоки, полиспасты, звездочки, барабаны, тормоза и остановы. Электромагниты. Грейферы. Захваты: конструкции и расчет. Вспомогательные устройства.	10	10		10/8И	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы, подготовка к контрольной работе 2	Устный опрос, контрольная работа 2, индивидуальная работа	

<p>1.3 3. Грузоподъемные машины и устройства. Общие сведения. Назначение, классификация и основные параметры мостовых и консольных кранов, манипуляторов и роботов; расчеты типовых механизмов: подъема, передвижения, поворота, за-хвата и выталкивания.</p>	6	6/6И	8	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы, подготовка к контрольной работе 3</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа 3, индивидуальная работа</p>	
<p>1.4 4. ПТМ агломерационных, доменных цехов и обжиговых фабрик. Подъемно-транспортные машины рудных дворов; агломерационных и обжиговых фабрик, доменных цехов. Подъемно-транспортные машины шихтовых материалов. Краны порталные, перегрузочные грейферные, козловые, магнитные, магнитогрейферные. Краны для замены тележек агломашин и обжиговых машин. Краны литейного двора: мостовые, консольные, радиальные, хордовые.</p>	4	4/2И	8	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы, подготовка к контрольной работе 4</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа 4, индивидуальная работа</p>	
<p>1.5 5. ПТМ сталеплавильных цехов. ПТМ и У для шихты и скрапа. Корзины, совки, бадьи. Загру-зочные и завалочные краны. ПТМ и У для стали и шлака. Ковши и чаши. Краны литейные</p>	4	4	8	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы, подготовка к контрольной работе 5</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа 5, индивидуальная работа</p>	
<p>1.6 6. ПТМ прокатных цехов. Краны клещевые. Краны с магнитами. Портальные металловозы. Краны с лапами (пратцен-краны).</p>	4	4	8	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы, подготовка к контрольной работе 6</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа 6, индивидуальная работа</p>	



1.7 7. Краны кузнечно-прессовых цехов. Ковочные краны. Назначение, устройство и основные параметры кранов. Назначение и устройство кантователей. Особенности конструкции моста кранов и расположение на нем главной и вспомогательной тележек. Закалочные краны. Технологические требования к закалке деталей большой массы. Назначение, устройство и основные параметры кранов.	4		4	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы, подготовка к контрольной работе 7	Устный опрос, контрольная работа 7, индивидуальная работа	
1.8 8. Металлургические транспортирующие машины (МТМ). Транспортирующие машины и устройства: периодического действия, непрерывного действия, с гибким тяговым органом; непрерывного действия без тягового органа. Рольганги. Шлепперы. Конструкции и методы расчета основных типов транспортирующих машин. Вспомогательные устройства.	4		4/2И	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы, подготовка к контрольной работе 8	Устный опрос, контрольная работа 8, индивидуальная работа	
1.9 9. Пневматический транспорт. Пневматические установки нагнетательного и всасывающего действия. Область применения. Принцип действия. Достоинства, недостатки всасывающих и нагнетающих установок.	4		4	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы	Устный опрос, индивидуальная работа	
1.10 10. Гидравлический транспорт. Гидравлические установки безнапорного и напорного действия. Классификация и принцип действия. Область применения, достоинства и недостатки.	4		4	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальной работы	Устный опрос, индивидуальная работа	
1.11 Итого за семестр					Консультация	Экзамен	
Итого по разделу	48		48/18И	79,6			
Итого за семестр	48		48/18И	79,6		экзамен	
2.							

2.	0						
Итого по разделу							
Итого за семестр	0	0	0				
Итого по дисциплине	48		48/18И	79,6		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин» используются традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационные 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.

2. 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, лекция-прессконференция

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных средств 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).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных средств.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими ГОСТами. Полное овладение требованиями данных ГОСТов необходимо будет студентам при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии. Для этого необходимо рассмотрение

писем предприятий, а также информации Медиа изданий.

## **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 Проектирование машин. Расчет и конструирование элементов грузоподъемных машин : учебное пособие / В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова, В. В. Точилкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1373.pdf&show=dcatalogues/1/1123827/1373.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Расчет и выбор грузоподъемных машин горно-металлургического производства : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова, А. Д. Кольга, В. С. Вагин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 238 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=795.pdf&show=dcatalogues/1/1115801/795.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0483-5. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Бархоткин, В. В. Безопасное производство работ грузоподъемными кранами : учебное пособие / В. В. Бархоткин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 115 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=777.pdf&show=dcatalogues/1/1115113/777.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Иванов, С.А. Металлургические подъемно-транспортные машины. Конвейеры : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.А. Иванов, Н.А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2009. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-243-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/1834/#1>.

3. Александров, М. П. Грузоподъемные машины [Текст] : учебник. - М. : МГТУ : Высшая школа, 2000. - 551 с. : ил.

4. Костин, В. Ф. Мостовые краны общего назначения : учебное пособие / В. Ф. Костин, Н. Ш. Тютряков, Н. В. Оншин ; МГТУ, [ каф. МОМЗ ]. - Магнитогорск, 2011. - 116 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=480.pdf&show=dcatalogues/1/1085831/480.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

**в) Методические указания:**

1. Сыромятников, В. Я. Расчет и выбор электроприводов подъемно-транспортных, копающих машин и механизмов : учебно-методическое пособие / В. Я. Сыромятников, Т. Н. Сыромятникова. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1009.pdf&show=dcatalogues/1/1119195/1009.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Методические указания по выполнению курсового проекта представлены в приложении 3.

**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
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	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>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

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

1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

1. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

1. Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Лекционный зал, оборудованный современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения практических или лабораторных занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий** предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуального задания.

**Самостоятельная работа под контролем преподавателя** предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, работа с методической литературой.

**Внеаудиторная самостоятельная работа** студентов предполагает подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуального задания, подготовку к контрольной работе; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление заданий; работу с электронными учебниками по дисциплине.

Контрольные работы заключаются в самостоятельном письменном ответе на вопросы по теме. Проводится на практическом занятии.

***Примерный перечень вопросов по теме 1 «Нормы ГТН»***

1. *Что такое технический осмотр?*
2. *Что подлежит проверке при ТО крана?*
3. *Цель статических испытаний крана?*
4. *Цель динамических испытаний крана?*

***Примерный перечень вопросов по теме 2 «Грузозахватные устройства»***

1. *Классификация грузозахватных устройств*
2. *Классификация крюковых подвесок.*
3. *Привести схему клещевого захвата*
4. *Указать на рисунке опасные сечения однорогого кованого крюка*
5. *Порядок расчета траверсы подвески.*

***Примерный перечень вопросов по теме 3 «Полиспасты»***

1. *Определение полиспаста. Назначение полиспастов.*
2. *Определение кратности полиспаста.*
3. *Определение силы натяжения в ветви полиспаста.*
4. *Привести схему запасовки каната для сдвоенного трехкратного полиспаста.*
5. *Привести схему запасовки каната для сдвоенного четырехкратного полиспаста.*

***Примерный перечень вопросов по теме 4 «Схемы ГПМ»***

1. *Классификация ГПМ*
2. *Привести кинематическую схему мостового крана*
3. *Привести кинематическую схему козлового крана*
4. *Привести кинематическую схему полупортального крана*

***Примерный перечень вопросов по теме 5 «Привод типовых механизмов ГПМ»***

1. *Привести типовую кинематическую схему механизма передвижения тележки крана мостового типа.*
2. *Привести типовую кинематическую схему механизма подъема крана.*
3. *Привести типовую кинематическую схему механизма передвижения моста крана.*
4. *Виды электродвигателей, применяемых в ГПМ*

5. Классификация тормозов, применимых в ГПМ
6. Основные требования к тормозам. ГПМ

**Примерный перечень вопросов по теме 6 «ПТМ агломерационных, доменных цехов и обжиговых фабрик»**

1. Виды кранов, используемых в агломерационных, доменных цехах.
2. Привести схему перегрузочного грейферного крана. Принцип действия и управление грейфером.
3. Привести кинематическую схему радиального крана.
4. Привести кинематическую схему хордового крана

**Примерный перечень вопросов по теме 7 «ПТМ сталеплавильных и прокатных цехов»**

1. Виды ПТМ, применяемых в сталеплавильных цехах.
2. Привести схему механизма подъема литейного крана. Его назначение.
3. Привести схему пратцен-крана. Его назначение.

**Примерный перечень вопросов по теме 8 «Металлургические транспортирующие машины»**

1. Классификация и основные виды металлургических транспортирующих машин.
2. Изобразить схемы трасс перемещения грузов транспортирующих машин.
3. Основные виды тяговых органов транспортирующих машин. Их достоинства и недостатки.
4. Назначение натяжного устройства. Схема винтового натяжного устройства.
5. Схемы расположения привода конвейеров с гибким тяговым органом.

**Индивидуальное задание**

В течение семестра студенты выполняют индивидуальное задание. На первом этапе составляется техническое задание на проектирование устройства, выполняется проектный расчет устройства и его эскизная компоновка. Проектный расчет следует производить по упрощенным формулам, пользуясь таблицами, номограммами и по аналогии с действующими машинами. После выбора всех узлов и деталей проектируемого устройства, а также после увязки всех размеров на эскизном листе, следует уточнить масштаб чертежа и приступить ко второму этапу выполнения проекта.

На втором этапе производится уточненный расчет механизмов проектируемого устройства, оформляется расчетно-пояснительная записка, выполняется чертеж компоновки привода.

Примерный перечень тем индивидуальных заданий и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».



Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-10 способность подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Общие требования для МПТМ.</li> <li>– Требования к процессу эксплуатации МПТМ.</li> <li>– Объекты интеллектуальной собственности и технического регулирования.</li> <li>– Технические регламенты, порядок их разработки и принятия.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования, предъявляемые к металлургическим ГПМ</li> <li>2. Технические регламенты</li> <li>3. Оценка технического состояния оборудования ГПМ</li> <li>4. Статические испытания кранов</li> <li>5. Динамические испытания кранов.</li> <li>6. Требования, предъявляемые к канатам ГПМ. Отбраковка канатов ГПМ.</li> <li>7. Роботы и манипуляторы. Область и перспективы применения.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные термины и определения стандартов</li> <li>– Использовать термины и определения стандартов</li> <li>– Грамотно обосновать результат принятых решений.</li> <li>– Оформлять права на объекты интеллектуальной собственности.</li> </ul>	<p><b>Индивидуальное задание</b></p> <p>Темы индивидуальных заданий по данной дисциплины типовые, и заключаются в названии «Проектирование тележки мостового крана общего назначения грузоподъемностью т», тоннаж для грузоподъемности кранов выбирается из ряда стандартных значений.</p> <p>Работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов тележки, и компоновке тележки.</p> <p>В задании провести патентный поиск по оборудованию ГПМ, провести анализ</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		нового оборудования., обосновать выбор принятых решений. Требуется разработать чертеж компоновки тележки крана – А2;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– профессиональным языком в области знаний МПТМ</li> <li>– Навыками патентно-информационного поиска,</li> <li>– Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>	<p><b>Индивидуальное задание</b> Темы индивидуальных заданий по данной дисциплины типовые, и заключаются в названии «Проектирование тележки мостового крана общего назначения грузоподъемностью т», тоннаж для грузоподъемности кранов выбирается из ряда стандартных значений.</p> <p>Работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов тележки, и компоновке тележки.</p> <p>В задании провести патентный поиск по оборудованию ГПМ, провести анализ нового оборудования., обосновать выбор принятых решений. Требуется разработать чертеж компоновки тележки крана – А2;</p>
<b>ПК-14 способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения при проектировании в МПТМ электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики.</li> <li>- Конструкции, назначение, устройство и условия работы подъемно-транспортных машин</li> <li>- Основные схемы механизмов подъема грузов, передвижения тележек и кранов, механизмов поворота кранов</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация ПТМ, требования, предъявляемые к ним.</li> <li>2. Metallургические ГПМ и устройства. Их применение в металлургическом производстве.</li> <li>3. Типовые детали и механизмы металлургических кранов.</li> <li>4. Канаты, маркировка и их обслуживание. Методика выбора канатов.</li> <li>5. Мостовой кран. Область применения. Основные механизмы крана. (рис.)</li> <li>6. Полиспасты. Назначение и применение. Определить кратность полиспаста. (рис.)</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Тормоза. Назначение и конструкции тормозов ГПМ.</p> <p>8. Металлургические транспортирующие машины; конструкции и методы расчета основных типов транспортирующих машин.</p> <p>9. Назначение и особенности конструкции ПТМ в агломерационных и доменных цехах.</p> <p>10. Назначение и особенности конструкции ПТМ сталеплавильных цехов.</p> <p>11. Назначение и особенности конструкции ПТМ прокатных цехов</p> <p>12. Назначение и особенности конструкции ПТМ кузнечно-прессовых цехов.</p> <p>13. Типы конвейеров, их устройства, основные элементы.</p> <p>14. Вагоноопрокидыватели, их типы, назначения и конструкции.</p> <p>15. Грейферные краны, назначение и основные механизмы.</p> <p>16. Пратцент краны, клещевые краны, назначение и основные механизмы.</p> <p>17. Подъемные и грузозахватные устройства кранов.</p> <p>18. Предохранительные устройства. Назначение, их виды.</p> <p>19. Тормоза ГПМ. Виды. Требования, предъявляемые к тормозам ГПМ.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов подъемно-транспортных машин с использованием средств автоматизации проектирования</li> <li>- Составлять расчетные схемы крановых механизмов и их деталей;</li> <li>- Определять расчетные параметры двигателей, редукторов и тормозных устройств и подбирать их по стандартам</li> </ul>	<p><b>Примерные задача на экзамене</b>  <i>Методика расчета барабана механизма подъема. Проверочные расчеты элементов крепления каната барабана.</i></p> <p><b>Примерные задача на экзамене</b>  <i>Определить расчетный тормозной момент механизма подъема, с кратностью полиспаста 3, передаточным числом редуктора 20, грузоподъемностью 20 т, Диаметр барабана 630мм. Коэффициент запаса торможения принять равным 2.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>и нормам</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывать компоновочные схемы, сборочные чертежи и чертежи общего вида типовых крановых механизмов и кранов в целом</li> </ul>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками расчета крановых механизмов с учетом режима работы и условий работы.</li> <li>- Навыками проектирования в системах САПР</li> <li>- Навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>	<p><b>Индивидуальное задание</b></p> <p>Темы индивидуальных заданий по данной дисциплины типовые, и заключаются в названии «Проектирование тележки мостового крана общего назначения грузоподъемностью т», тоннаж для грузоподъемности кранов выбирается из ряда стандартных значений.</p> <p>Работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов тележки, и компоновке тележки.</p> <p>В задании провести патентный поиск по оборудованию ГПМ, провести анализ нового оборудования., обосновать выбор принятых решений.</p> <p>Требуется разработать чертеж компоновки тележки крана – А2;</p>
<p><b>ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные понятия и определения при создании технических заданий на разработку проектных решений МПТМ,</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техническое задание на проектирование.</li> <li>2. Основы расчета механизма подъема кранов.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Стандарты ЕСКД, назначение и сущность различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов изделий;</li> <li>– Конструкции, назначение, устройство и условия работы электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики, используемых в МПТМ.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Основы расчета механизма поворота кранов.</li> <li>4. Основы расчета механизма передвижения кранов.</li> <li>5. Типовая кинематическая схема механизма подъема, его основные элементы.</li> <li>6. Типовая кинематическая схема механизма передвижения крана, основные элементы.</li> <li>7. Металлургические транспортирующие машины: определение производительности, сил сопротивления, тягового усилия.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оформлять технические задания на разработку проектных решений в области МПТМ</li> <li>– Применять знания о конструкциях, назначениях, устройствах и условиях работы электроприводов, гидроприводов, средств гидро- и пневмоавтоматики, систем при проектировании механизмов МПТМ</li> <li>– Осуществлять постановку четких требований к качественным и функциональным характеристикам проектных решений МПТМ</li> </ul>	<p><b>Индивидуальное задание</b></p> <p>Темы индивидуальных заданий по данной дисциплины типовые, и заключаются в названии «Проектирование тележки мостового крана общего назначения грузоподъемностью <math>t</math>», тоннаж для грузоподъемности кранов выбирается из ряда стандартных значений.</p> <p>Работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов тележки, и компоновке тележки.</p> <p>В задании провести патентный поиск по оборудованию ГПМ, провести анализ нового оборудования., обосновать выбор принятых решений.</p> <p>Требуется разработать чертеж компоновки тележки крана – А2;</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками детализации требований при описании функциональных,</li> </ul>	<p><b>Индивидуальное задание</b></p> <p>Темы индивидуальных заданий по данной дисциплины типовые, и</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>эксплуатационных и технических характеристик проектируемых МПТМ.</p> <p>- Навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>	<p>закладаются в названии «Проектирование тележки мостового крана общего назначения грузоподъемностью т», тоннаж для грузоподъемности кранов выбирается из ряда стандартных значений.</p> <p>Работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов тележки, и компоновке тележки.</p> <p>В задании провести патентный поиск по оборудованию ГПМ, провести анализ нового оборудования., обосновать выбор принятых решений.</p> <p>Требуется разработать чертеж компоновки тележки крана – А2;</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### ***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.

## **Методические рекомендации для подготовки к экзамену**

К экзамену нужно готовиться с первых дней изучения дисциплины, а это значит активизировать свою умственную деятельность во всех формах. В период экзаменационной сессии, когда приходится трудиться особенно напряженно, важно правильно организовать самостоятельную работу. На подготовку к экзаменам выделяется, как правило, не менее трех дней. Но этого времени может быть достаточно лишь при условии нормальной, планомерной работы в течение семестра. Собранность, напряжение всех сил, бережное отношение к каждой минуте рабочего времени — вот что должно отличать работу студентов в период сессии.

Подготовка к экзамену включает в себя не только проработку лекционного материала, но и проработку материала, представленного в основной, дополнительной литературе. Изучая источники и литературу, следует обязательно вести записи прочитанного. Иногда это делается в виде развернутого плана, отдельных выписок или тезисов, в которых содержатся основные положения. Однако чаще всего студенты прибегают к конспектированию. При конспектировании надо выработать в себе умение

отбирать материал, находить такие формулировки, которые при максимальной краткости достаточно полно и точно передавали бы суть источника. Очень важно, чтобы записи последовательно, охватывали основные вопросы изучаемого источника. Не следует также делать конспект слишком подробным, почти дословным. Громоздкая запись дает мало пользы. В ней нередко с трудом способен разобраться сам студент. Неправильным будет делать и слишком краткую запись. Такой подход неизбежно приведет к тому, что в конспекте упускается важное, подчас главное. С течением времени такой конспект становится для автора малопонятным. Конспектирование должно осуществляться студентом только лишь самостоятельно. Заимствование чужих конспектов никакой пользы не дает. Просмотр собственных конспектов позволяет студентам быстро восстанавливать в памяти содержание источника. Очень помогают студентам в закреплении знаний, уточнении неясных моментов предэкзаменационные консультации. Поэтому рекомендуется на них не только присутствовать, но и активно использовать возможности такой формы работы.



### *Методические указания по выполнению индивидуального задания*

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении задания 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 индивидуальных заданий. Обучающийся самостоятельно выбирает тему. Совпадение тем у студентов одной учебной группы не допускается. После выбора темы преподаватель формулирует задание по индивидуальному заданию и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет».

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.

Для выполнения индивидуального задания необходимо знание стандартов ЕСКД, лекционного материала, методов расчета и проектирования на базе программных пакетов Компас-3D, Inventor.

Задание выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания. При выполнении индивидуального задания 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.