

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.09.2023 15:35:20

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 6

аудиторные занятия

68

курсовой проект 6

самостоятельная работа

112

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	112	112	112	112
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

дтн, профессор, Чиченев Николай Алексеевич; ст.преп., Басыров Ильнур Ильшатович

Рабочая программа

Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	дать знания по принципам действия, режимам работы, конструкции, назначению и областью применения грузоподъемных машин и устройств, используемых в различных отраслях промышленности для погрузки, разгрузки, перемещения, подачи, дозировки, хранения, складирования и других операций с сыпучими (магнитными и немагнитными) и штучными материалами.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Программирование в роботизированных системах	
2.1.2	ARTCAD	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инжиниринг оборудования для производства цветных и черных металлов	
2.2.2	Инжиниринг транспортирующих машин и устройств	
2.2.3	Компьютерный анализ и проектирование	
2.2.4	Надежность технологических машин	
2.2.5	Оборудование для производства деталей и оснастки	
2.2.6	Проектирование и моделирование машин и агрегатов	
2.2.7	Проектирование современных производств	
2.2.8	Технологии и машины штамповочного и прессового производства	
2.2.9	Автоматизация процессов, машин и агрегатов	
2.2.10	Производственная практика	
2.2.11	Производственная практика	
2.2.12	Инженерное прототипирование	
2.2.13	Информационные технологии	
2.2.14	Обратный инжиниринг деталей машин и элементов конструкций	
2.2.15	Современные проблемы металлургии и машиностроения	
2.2.16	Цифровизация производства	
2.2.17	Инновационные комплексы и модули	
2.2.18	Методы исследования технологического оборудования	
2.2.19	Моделирование технологического инструмента и узлов деталей оборудования	
2.2.20	Технологии Big Data	
2.2.21	Аддитивные технологии в машиностроении	
2.2.22	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.2.23	Защита интеллектуальной собственности и патентование	
2.2.24	Управление инновациями	
2.2.25	Научно-исследовательская работа	
2.2.26	Научно-исследовательская работа	
2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.28	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.29	Деформационные модули и комплексы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов
Знать:
ПК-3-31 устройство, принцип работы и конструктивные особенности грузоподъемных машин и устройств общего назначения;
ПК-3-32 методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы.
ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию

Знать:
ПК-1-31 назначение, область применения, режимы работы и методику определения основных параметров грузоподъемных машин и устройств;
ПК-1-32 основные положения по конструированию и расчету механизмов и деталей грузоподъемных машин и устройств.
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов
Уметь:
ПК-3-У1 осуществлять работы по проектированию и эксплуатации грузоподъемных машин и устройств общего назначения;
ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию
Уметь:
ПК-1-У1 выбирать тип и основные параметры грузоподъемных машин и устройств для выполнения грузоподъемных операций на производстве;
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов
Уметь:
ПК-3-У2 использовать необходимую нормативно-техническую документацию, справочную литературу и методические рекомендации, касающиеся выполняемой работы.
ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию
Уметь:
ПК-1-У2 выполнять расчеты деталей и механизмов грузоподъемных машин и устройств с использованием стандартных пакетов прикладных программ и систем автоматизированного проектирования.
ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов
Владеть:
ПК-3-В2 навыками подготовки отчетов по выполненным расчетно-графическим работам с использованием необходимой нормативно-технической документации, справочной литературы и методических рекомендаций.
ПК-3-В1 методикой проектирования грузоподъемных машин и устройств общего назначения;
ПК-1: Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по технологическим машинам и оборудованию
Владеть:
ПК-1-В1 навыками определения типа и основных параметров грузоподъемных машин и устройств для выполнения грузоподъемных операций на производстве;
ПК-1-В2 методами расчеты деталей и механизмов грузоподъемных машин и устройств с использованием стандартных пакетов прикладных программ и систем автоматизированного проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Общие сведения о грузоподъемных машинах и устройствах							
1.1	Общие сведения о грузоподъемных машинах и устройствах /Лек/	6	8	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э3			
1.2	Общие сведения о грузоподъемных машинах и устройствах /Пр/	6	8	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э3			Р2
1.3	Общие сведения о грузоподъемных машинах и устройствах /Ср/	6	26	ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств							

2.1	Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств /Лек/	6	8	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э3 Э4			
2.2	Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств /Пр/	6	8	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э3 Э4			Р3
2.3	Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств /Ср/	6	28	ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э3 Э4			
Раздел 3. Механизмы грузоподъемных машин и устройств								
3.1	Механизмы грузоподъемных машин и устройств /Лек/	6	10	ПК-3-31	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4			
3.2	Механизмы грузоподъемных машин и устройств /Пр/	6	10	ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4			Р4
3.3	Механизмы грузоподъемных машин и устройств /Ср/	6	30	ПК-3-В1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
Раздел 4. Конструкции основных видов грузоподъемных машин и устройств								
4.1	Конструкции основных видов грузоподъемных машин и устройств /Лек/	6	8	ПК-3-32	Л3.1 Л1.1Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Конструкции основных видов грузоподъемных машин и устройств /Пр/	6	8	ПК-3-У2	Л3.1 Л1.1Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.3	Конструкции основных видов грузоподъемных машин и устройств /Ср/	6	28	ПК-3-В2	Л3.1 Л1.1Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест-01. Введение	ПК-1-31;ПК-1-У1	Анализ учебного плана. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины и график работы.
КМ2	Тест 02. Общие сведения о грузоподъемных машинах и устройствах - 1	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2	Классификация грузоподъемных машин и устройств Основные виды грузоподъемных машин и устройств Основные параметры грузоподъемных машин и устройств Режимы работы кранов и крановых механизмов
КМ3	Тест 03. Общие сведения о грузоподъемных машинах и устройствах - 2	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2	Расчетные нагрузки Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений Привод грузоподъемных машин и устройств Технико-экономические показатели
КМ4	Тест-04. Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств - 1	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2	Классификация специальных узлов и деталей. Основные виды грузозахватных устройств. Универсальные устройства

КМ5	Тест-05. Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств - 2	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-3-32	Грузозахватные устройства для штучных грузов. Грузозахватные устройства для сыпучих грузов.
КМ6	Тест-06. Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств - 3	ПК-3-32;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2	Гибкие грузоподъемные органы Грузовые цепи Стальные проволочные канаты Соединения грузозахватных приспособлений с канатами Полиспасты. Потери на блоках. Схемы полиспастов
КМ7	Тест-07. Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств - 4	ПК-3-32;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-32;ПК-1-У2	Блоки, звездочки и барабаны Конструкции блоков Звездочки для грузовых цепей Назначение и конструкции барабанов Крепление конца каната на барабане Шпили
КМ8	Тест 08. Тормозные и стопорные устройства - 1	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Классификация тормозных и стопорных устройств. Храповые и фрикционные остановы. Устройство и принцип действия колодочных тормозов.
КМ9	Тест 09. Тормозные и стопорные устройства - 2	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Колодочные тормоза с приводом от электромагнита. Колодочные тормоза с приводом от электрогидравлических толкателей. Колодочные тормоза с приводом от электромеханических толкателей
КМ10	Тест 10. Тормозные и стопорные устройства - 3	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Ленточные тормоза. Тормоза осевого нажатия. Проверка тормозов на нагрев
КМ11	Тест-11. Механизмы грузоподъемных машин и устройств - 1	ПК-3-32;ПК-3-У2;ПК-3-В2	Схемы механизмов подъема. Определение пускового и тормозного моментов. Расчет механизма подъема
КМ12	Тест-12. Механизмы грузоподъемных машин и устройств - 2	ПК-3-32;ПК-3-У2;ПК-3-В2	Схемы механизмов передвижения. Сопrotивление передвижению кранов и тележек. Определение пускового и тормозного моментов. Буферы
КМ13	Тест-13. Механизмы грузоподъемных машин и устройств - 3	ПК-3-32;ПК-3-У2;ПК-3-В2	Схемы механизмов поворота. Нагрузки в опорах. Определение пускового и тормозного моментов
КМ14	Тест-14. Конструкции основных видов грузоподъемных машин и устройств - 1	ПК-3-32;ПК-3-У2;ПК-3-В2	Простейшие грузоподъемные машины и устройства: домкраты, лебедки, тали
КМ15	Тест-15. Конструкции основных видов грузоподъемных машин и устройств - 2	ПК-3-32;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-У2	Мостовые краны общего назначения: однобалочные краны, двухбалочные краны, крановые тележки.
КМ16	Зачетная работа	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-1-31;ПК-1-32	Общие сведения о грузоподъемных машинах и устройствах Режимы работы. Расчетные нагрузки Детали и узлы грузоподъемных машин и устройств Грузовые цепи Тормозные и стопорные устройства Механизм подъема Механизмы передвижения Механизмы поворота Простейшие грузоподъемные машины и устройства: домкраты, лебедки, тали Мостовые краны общего назначения

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Курсовой проект	ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-В1;ПК-3-В2	Курсовой проект направлен на закрепление знаний студентов по разделу, связанному с расчетом и конструированием механизмов подъема, передвижения или поворота грузоподъемных машин и устройств. Примерные темы курсовых проектов 1. Спроектировать стационарную лебедку. 2. Спроектировать основные узлы консольного поворотного крана с постоянным вылетом стрелы. 3. Спроектировать основные узлы тележки мостового крана. 4. Разработать механизм подъема мостового крана с простым двукратным полиспастом. 5. Спроектировать подвесную кран-балку с тельфером. 6. Спроектировать опорную кран-балку с тельфером. 7. Разработать механизм поворота крана с неподвижной колонной. 8. Разработать механизм передвижения мостового крана с тихоходным трансмиссионным валом. 9. Разработать механизм передвижения мостового крана с быстроходным трансмиссионным валом. 10. Разработать механизм передвижения мостового крана с отдельным приводом.
P2	ПР	ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Расчёт натяжения и подбор каната для подъема груза, расчёт параметров барабана и выбор крюковой подвески Определение общего сопротивления передвижению крана и выбор ходовых колес
P3	ПР	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Расчёт переходных процессов, выбор муфт и тормоза для механизмов подъема и передвижения мостового крана
P4	ПР	ПК-3-У2;ПК-3-В2	Определение мощности электродвигателя, выбор электродвигателя и редуктора для механизмов подъема и передвижения мостового крана. Проверка электродвигателя механизмов подъема и передвижения мостового крана на перегрузки и нагрев
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
<p>Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет с оценкой. Пример</p> <p>Министерство науки и высшего образования РФ Федеральное государственное автономное образовательное учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»</p> <p>Кафедра: Инжиниринг технологического оборудования Дисциплина: Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств</p> <p>Зачетная работа №1</p> <p>1. Стальные проволочные канаты: назначение, классификация, причины выхода из строя, принципы расчета. 2. Механизм передвижения с приводными колесами: основные схемы механизмов передвижения мостовых кранов, сопротивление передвижению кранов и тележек. 3. Пример расчета полиспаста.</p> <p>Зав. кафедры ИТО А.О. Карфидов</p>			

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Иванов С. А., Чиченев Н. А., Горбатьюк С. М.	Металлургические машины и оборудование: метод. указания к диплом. проектированию	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
ЛЗ.2	Керопян А. М., Кривенко А. Е., Кузиев Д. А.	Грузоподъемные машины и оборудование (N 3122): метод. указания по вып. практических работ	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Александров, М.П. Грузоподъемные машины: Учебник. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2000. – 552 с.	https://www.studmed.ru/aleksandrov-mp-gruzopodemnye-mashiny_f696b898564.html
Э2	Иванов, С.А. Металлургические подъемно-транспортные машины: Учебник / С.А. Иванов, А.В. Нефедов, Н.А. Чиченев. - Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2015. – 209 с.	https://studall.org/all2-5302.html
Э3	Додонов, Б.П. Грузоподъемные и транспортные устройства: Учебник / Б.П. Додонов, В.А. Лифанов. - М.: Машиностроение, 1990. – 248 с.	http://bookre.org/reader?file=325137
Э4	Руденко, Н.В. Курсовое проектирование грузоподъемных машин: Учебное пособие / Н.Ф. Руденко, М.П. Александров, А.Г. Лысяков. – М.: Машгиз, 1966. – 332 с.	https://www.studmed.ru/rudenko-nf-kursovoe-proektirovanie-gruzopodemnyh-mashin_e9f994d5fc3.html
Э5	Басыров, И.И. Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств. Курсовое проектирование: организация, выполнение и оформление: метод. указания / И.И. Басыров, Н.А. Чиченев, М.Г. Наумова. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2021. – 98 с.	http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12887

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	КОМПАС-3D v17
П.2	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.3	Autodesk Inventor
П.4	Autodesk AutoCAD
П.5	MS Teams
П.6	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ANSYS Academic Research CFD
-----	-----------------------------

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-517	Учебная аудитория:	комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Л-519	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-342	Учебная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-342	Учебная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается выполнением курсового проекта, контрольных работ, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин и др.).

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.