

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 16.03.2023 16:21:55  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Цифровые двойники в машиностроительном производстве

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Машины и технологии обработки металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 8

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 63

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	63	63	63	63
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью дисциплины является изучение применения основных информационных технологий в условиях цифровизации промышленности.
1.2	Задачи:
1.3	- овладение студентами основными навыками использования цифровых технологий в машиностроении,
1.4	- создание у студентов целостного представления о процессах формирования единого информационного коммуникационного пространства предприятия,
1.5	- формирование знаний и умений по использованию компьютерных технологий в решении производственных задач.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.1.2	Машины и агрегаты металлургического производства	
2.1.3	Металлургические технологии	
2.1.4	Основы трибологии и триботехники	
2.1.5	Правоведение	
2.1.6	САПР в металлургическом машиностроении	
2.1.7	Электрооборудование и электроавтоматика цехов ОМД	
2.1.8	Моделирование процессов ОМД с использованием современных программных продуктов	
2.1.9	Основы проектирования	
2.1.10	Производственная практика	
2.1.11	Теория обработки металлов давлением	
2.1.12	Детали машин	
2.1.13	Допуски и технические измерения	
2.1.14	Компьютерная графика	
2.1.15	Метрология, стандартизация, сертификация	
2.1.16	Основы технологии машиностроения	
2.1.17	Прокатное производство	
2.1.18	Экономика	
2.1.19	Соппротивление материалов	
2.1.20	Теория механизмов и машин	
2.1.21	Теплотехника	
2.1.22	Технология конструкционных материалов	
2.1.23	Материаловедение	
2.1.24	Механика жидкости и газа	
2.1.25	Теоретическая механика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-12-31 Методы проектирования с учётом надёжности работы оборудования
<b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>
<b>Знать:</b>
ПК-7-31 Методы структурного и математического моделирования механизмов и машин, основные закономерности преобразования кинематических и динамических параметров в машинах и механизмах машиностроительного производства.

<b>ПК-6: Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, анализировать причины нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления</b>
<b>Знать:</b>
ПК-6-31 Методы контроля качества изделий и объектов в сфере машиностроительного производства
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.
<b>ПК-6: Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, анализировать причины нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-6-У1 Методы проведения анализа причин нарушений технологических процессов.
<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-12-У1 Применять методы эксплуатации машин и оборудования с обеспечением требований надёжности
<b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-7-У1 Анализировать структуру, кинематику и динамику различного типа механизмов машиностроительного производства
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки
<b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-7-В1 Методами структурного, кинематического и динамического синтеза оптимальных схем механизмов и машин ОМД.
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-12-В1 Методами проектирования с учётом надёжности работы оборудования
<b>ПК-6: Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, анализировать причины нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-6-В1 Навыками проведения контроля качества изделий и объектов в сфере машиностроительного производства

## 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
	<b>Раздел 1. Цифровые двойники в машиностроительном производстве</b>							
1.1	Введение. Задачи и основные понятия дисциплины. Информация как важнейший ресурс в производственных процессах машиностроения. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.2	Автоматизированные системы конструкторско-технологической подготовки производства. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	
1.3	Автоматизация производственных процессов в машиностроении. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	
1.4	Цифровой двойник производства /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.5	Машиностроительные расчеты в Excel. /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.6	Поисковые системы Интернет и работа с прикладными справочно-информационными системами для машиностроения. /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	
1.7	Библиотеки и базы стандартных изделий Компас 3D для задач машиностроения. /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р1
1.8	Стандарты и терминология, применяемые в сфере цифровых машиностроительных производств /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р1
1.9	Контрольная работа №1. /Пр/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	

1.10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	8	20	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-12-31 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р1
	<b>Раздел 2. Цифровая трансформация в промышленности</b>							
2.1	Цифровое производство и стратегия цифровизации /Лек/	8	4	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.2	Цифровая трансформация предприятий. Дорожная карта цифровизации машиностроительного предприятия. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	
2.3	.IoT платформы и подключаемые устройства /Лек/	8	2	УК-2-У1 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.4	MES системы управления производством /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	
2.5	Дорожная карта цифровизации машиностроительного предприятия. /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	
2.6	. Организация производственного контроля в системе «Диспетчер» ГК «Цифра» /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	
2.7	Организация технического обслуживания и ремонта в системе «Диспетчер» ГК «Цифра» /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р1
2.8	MES система – задачи, функции, стандарты. /Пр/	8	4	УК-2-У1 ОПК-12-У1 ПК-7-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.9	Контрольная работа №2. /Пр/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31 ПК-7-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р1
2.10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение домашней работы. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	8	23	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-12-31 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р1

2.11	Подготовка к экзамену /Ср/	8	20	УК-2-31 УК-2- У1 УК-2-В1 ОПК-12-31 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ПК-7-31 ПК-7- У1 ПК-7-В1 ПК-6-31 ПК-6- У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	
------	----------------------------	---	----	--	---	--	-----	--