

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.09.2023 15:35:22

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Моделирование и инжиниринг промышленных конструкций

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 8

аудиторные занятия

51

курсовая работа 8

самостоятельная работа

93

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.тн, Доцент, Гамин Юрий Владимирович*

Рабочая программа

**Моделирование и инжиниринг промышленных конструкций**

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 обработки металлов давлением**

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов практических навыков работы с современными программными комплексами при решении задач проектирования и расчете деталей и узлов механизмов промышленных конструкций.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1. Изучение задач по построению эскизов деталей и трехмерного твердотельного проектирования деталей и сборочных узлов машин и механизмов.
1.4	2. Освоение навыков постановки задачи исследований и изучение современных методов компьютерного проектирования и расчета деталей и конструкций.
1.5	3. Приобретение опыта по выполнению прочностных и проверочных расчетов с применением программ автоматизированного проектирования.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Компьютерный анализ и проектирование	
2.1.2	Проектирование и моделирование машин и агрегатов	
2.1.3	Проектирование современных производств	
2.1.4	Технологии и машины штамповочного и прессового производства	
2.1.5	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.1.6	Информационные технологии в инжиниринге технологического оборудования	
2.1.7	Автоматизированное проектирование машин	
2.1.8	Гидравлика	
2.1.9	Инжиниринг технологических процессов ОМД	
2.1.10	Математические методы в инжиниринге	
2.1.11	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.12	ARTCAD	
2.1.13	Надежность технологических машин	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Информационные технологии	
2.2.2	Оборудование для производства сплошных и полых изделий	
2.2.3	Охрана труда и промышленная безопасность	
2.2.4	Современные проблемы машиностроения и материалобработки	
2.2.5	Современные проблемы металлургии и машиностроения	
2.2.6	Автоматизация и управление технологическими машинами	
2.2.7	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов для производства материалов и заготовок	
2.2.8	Инновационные комплексы и модули	
2.2.9	Методы исследования технологического оборудования	
2.2.10	Моделирование технологического инструмента и узлов деталей оборудования	
2.2.11	Эксплуатация технологического оборудования	
2.2.12	Методы и инструменты бережливого производства	
2.2.13	Методы и инструменты бережливого производства	
2.2.14	Разработка и реализация предпринимательских проектов	
2.2.15	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии	
2.2.16	Научно-исследовательская работа	
2.2.17	Научно-исследовательская работа	
2.2.18	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

**ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала**

<b>Знать:</b>
ПК-4-31 Знать этапы технического освоения оборудования и запуска новых технологических процессов.
<b>ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 Знать методики моделирования и проектирования промышленных конструкций в области ОМД.
<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-12-31 Знать основы и принципы технических расчетов, применяемых в инжиниринге.
<b>ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Уметь оценивать потенциал технических решений с помощью методов инжиниринга.
<b>ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Уметь принимать непосредственное участие в научно-исследовательских работах, составлять отчеты.
<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-12-У1 Уметь проектировать, рассчитывать и прогнозировать ресурс работы узлов технологического оборудования.
<b>ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Владеть навыками по моделированию и разработке конструкций и узлов технологического оборудования.
<b>ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Иметь опыт деятельности в научно-исследовательской деятельности и иметь навыки
<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-12-В1 Владеть навыками инжиниринга технологического оборудования.

#### 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. Раздел 1. Современные технологии инжиниринга промышленных конструкций.							

1.1	Современные методы проектирования, применяемые в промышленности (макетно-модельный метод, прототипирование, сквозное проектирование, актуализация, реверс-инжиниринг). Применение современных программ САПР и моделирования для создания объектов промышленности (связь между различными областями: инжиниринг, дизайн и т.д.). /Лек/	8	9	ОПК-12-31 ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.3			
1.2	Ознакомление с программными комплексами (ПК) для проектирования и расчетов. Практические занятия по изучению и решению задач с помощью изучаемых ПК. Поиск и постановка задачи в рамках курса (краткий литературный анализ, патентный поиск, изучение проблемы и способов ее решений). Проведение теста. /Пр/	8	17	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1			Р3
1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы в соответствии с заданием. /Ср/	8	39	ОПК-12-31 ОПК-12-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5			Р5
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Методики моделирования, расчета и анализа промышленных конструкций.</b>							
2.1	Методы расчетов и анализа для проверки и создания рабочего проекта конструкций (статические расчеты, динамические расчеты, оценка результатов на основе современного графического пользовательского интерфейса, непараметрическая (топологическая) оптимизация конструкций, параметрическая оптимизация). /Лек/	8	8	ОПК-12-31 ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.5			

2.2	Выбор объекта моделирования или расчета, выбор и задание исходных данных, выполнение необходимых расчетов или эскизные проработки, расчет с помощью выбранного ПК, попытка оптимизации. Проведение теста. Выступление и защита курсового проекта. /Пр/	8	17	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.5			Р4
2.3	Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы в соответствии с заданием. /Ср/	8	54	ОПК-12-31 ОПК-12-У1 ОПК-12-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5			Р5

### 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 по разделу 1	ПК-2-31;ОПК-12-31;ПК-4-31	<p>Какой элемент создается автоматически при использовании инструмента «Повернутая бобышка/основание»?</p> <p>Осевая линия. Ось. Временная ось. Нет правильного ответа.</p> <p>Какая взаимосвязь в SolidWorks заставляет две выделенные линии, дуги, точки или два эллипса оставаться на равном расстоянии от осевой линии?</p> <p>Концентричность. Ни один из перечисленных Кордиальность Равенство.</p> <p>Как в SolidWorks называется эскиз, в котором все элементы, их положение и разрезы описываются взаимосвязью?</p> <p>Переопределенный эскиз Неопределенный эскиз Определенный эскиз Неразрешенный эскиз</p> <p>Какой вид взаимосвязи в SolidWorks заставляет выделенную дугу делить центральную точку с другой дугой или точкой?</p> <p>Слить точки Равенство Кордиальность. Концентричность</p> <p>Можно ли изменить начальную плоскость создания эскиза в SolidWorks?</p> <p>Можно только для незамкнутого эскиза. Нельзя Можно Можно только для замкнутого эскиза.</p>

КМ2	Тест по разделу 2	ОПК-12-31;ПК-2-31;ПК-4-31	<p>Сколько максимально плоскостей можно указать при отображении вида модели в разрезе в SolidWorks?</p> <p>Один Три Две Пять</p> <p>Геометрия которого эскиза в SolidWorks ограничена очень большим количеством размеров и / или взаимосвязей?</p> <p>Переопределенный эскиз Нерешенный эскиз Полностью определенный эскиз Неопределенный эскиз</p> <p>Какой инструмент используется для создания кругового массива в SolidWorks?</p> <p>Круговой массив Обрезать эскиз Круговой экзemplяр Ни один из перечисленных</p> <p>Какие из перечисленных ниже элементов не учитываются при преобразовании эскиза в объект SolidWorks?</p> <p>Обычная окружность Ни один из перечисленных Обычная линия Вспомогательная геометрия</p> <p>Укажите названия элементов справочной геометрии, применяемые в SolidWorks.</p> <p>Нет правильного ответа. Справочные плоскость, точка, ось, линия Справочные плоскость, точка, ось, система координат Справочные линия, сплайн, прямоугольник</p>
-----	-------------------	---------------------------	--

### 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	Тест по разделу 1	ОПК-12-31;ПК-2-31;ПК-4-31	Современные методы проектирования, применяемые в промышленности (макетно- модельный метод, прототипирование, сквозное проектирование, актуализация, анализ и адаптация). Применение современных программ САПР и моделирования для создания объектов промышленности (связь между различными областями: инжиниринг, дизайн и т.д.).
P2	Тест по разделу 2	ПК-2-31;ОПК-12-31;ПК-4-31	Методы расчетов и анализа для проверки и создания рабочего проекта конструкций (статические расчеты, динамические расчеты, оценка результатов на основе современного графического пользовательского интерфейса, непараметрическая (топологическая) оптимизация конструкций, структурная оптимизация).
P3	Практические занятия по разделу 1 - модули проекта	ОПК-12-У1;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ОПК-12-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Ознакомление с программными комплексами (ПК) для проектирования и расчетов. Практические занятия по изучению и решению задач с помощью изучаемых ПК. Поиск и постановка задачи в рамках курса (краткий литературный анализ, патентный поиск, изучение проблемы и способов ее решений).
P4	Практические занятия по разделу 2 - модули проекта	ОПК-12-У1;ОПК-12-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Выбор объекта моделирования или расчета, выбор и задание исходных данных, выполнение необходимых расчетов или эскизные проработки, расчет с помощью выбранного ПК, попытка оптимизации. Проведение теста. Выступление и защита курсового проекта.

P5	Курсовая работа	ОПК-12-У1;ОПК-12-В1;ПК-2-В1;ПК-4-В1;ПК-2-У1;ПК-4-У1	1. Поиск и постановка задачи в рамках курса (краткий литературный анализ, патентный поиск, изучение проблемы и способов ее решений). 2. Выбор объекта моделирования. 3. Выполнение необходимых расчетов или эскизные проработки. 4. Расчет с помощью выбранного ПК, попытка оптимизации. 5. Выводы. 6. Защита курсовой работы.
----	-----------------	---	---

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по курсу не предусмотрен.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Формами промежуточной аттестации по дисциплине являются курсовой проект и зачет.

Для допуска к зачету необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине самостоятельных работ (модулей проекта).
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине тестов в LMS Canvas.
3. Выполнение курсовой работы в соответствии с заданием.

Выставление оценки за зачет производится на основе оценок контрольных мероприятий семестра.

Оценка «Зачтено» - Компетенция сформирована

Оценка«Не зачтено» - Компетенция не сформирована

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Королев А. А.	Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1985
Л1.2	Шевакин Ю. Ф., Коликов А. П., Романенко В. П., Самусев С. В.	Машины и агрегаты для производства стальных труб: учеб. пособие для студ. вузов спец. - 'Обработка металлов давл.', 'Металлург. машины и оборудование', и для бакалавров, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Интернет инжиниринг, 2007

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Горбатько С. М., Иванов С. А., Кириллова Н. Л., Чиченев Н. А.	Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2017
Л2.2	Седых Л. В.	Инжиниринг оборудования и процессов для обработки материалов резанием (N 3549): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л2.3	Иванов С. А., Чиченев Н. А.	Инжиниринг транспортирующих машин и устройств: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2018
Л2.4	Герасимова А. А.	Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий (N 3003): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.5	Герасимова А. А.	Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий (N 3004): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	ANSYS Academic Research CFD
П.3	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.4	КОМПАС-3D v17
П.5	Autodesk AutoCAD
П.6	Microsoft Office
П.7	LMS Canvas
П.8	MS Teams
П.9	QForm

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	<a href="http://lib.misis.ru/elbib.html">http://lib.misis.ru/elbib.html</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-128	Компьютерный класс	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
Г-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, аудиосистема, комплект учебной мебели
Г-121	Аудитория для самостоятельной работы :	комплект учебной мебели на 5 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Моделирование и инжиниринг промышленных конструкций" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Курсовую работу рекомендуется выполнять с использованием MS Office.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.