

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования

Учебный план: _____ ФГОС3++m150402-12_26-12.plx

Кафедра: 13 Основ конструирования машин

Направление подготовки:
(специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация) Технологические процессы и оборудование целлюлозно-бумажного производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	10	10	51,75	0,25	2	Зачет
	РПД	10	10	51,75	0,25	2	
Итого	УП	10	10	51,75	0,25	2	
	РПД	10	10	51,75	0,25	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

старший преподаватель

Томилова О.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

Рокотов Н.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизированного проектирования технологических машин и оборудования

1.2 Задачи дисциплины:

- сформировать комплекс знаний, связанный с владением различными направлениями компьютерной разработки промышленных изделий;
- развить навыки к решению инженерных или конструкторских задач с помощью средств автоматизации инженерного труда;
- изучить современные методы анализа и оптимизации конструкции деталей машин и механизмов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

Знать: сферы возможного применения численных методов для расчётов параметров технологических процессов, температурных режимов, напряжённо-деформированного состояния твёрдых тел, течений жидкостей и газов; практические способы применения и анализа результатов, полученных методами конечных элементов и объёмов.

Уметь: использовать различные программные пакеты автоматизации инженерных вычислений по методу конечных элементов (МКЭ) для обоснования решений в технологической, опытно-конструкторской и производственной деятельности;
сравнивать эффективность применения различных пакетов автоматизации инженерных вычислений по МКЭ.

Владеть: представлениями о свойствах и применимости идеализированных моделей твёрдых тел, жидкостей и газов, используемых в программных пакетах автоматизации инженерных вычислений по МКЭ для анализа моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; способностью к разработке и сравнительному сопоставлению математических моделей машин, приводов и технологического оборудования.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Математическое и компьютерное моделирование	4				О
Тема 1. Многоуровневая система требований. Математический и компьютерные модели. Создание сборки. Вставка компонента — добавление из файла. Фиксация компонента. Перемещение и поворот компонента. Сопряжения при вставке объекта. Сопряжения после вставки объекта. Производные размеры. Переменные основного раздела. Связывание переменных. Создание чертежа из документа-модели. Основная надпись чертежа. Произвольный вид. Вид по стрелке. Сборочный чертеж. Код документа.		1	1	5	
Тема 2. Математическая модель: определение, виды и применение. Эволюция математического и компьютерного моделирования. Внешний объект спецификации. Связь объекта спецификации с чертежом. Команда Создать спецификацию по документу. Режим разметки страниц. Обновление позиций. Добавление раздела. Подключение документа к объекту спецификации. Резервные строки. Состав объекта спецификации. Передача данных из модели в спецификацию и чертеж. Создание чертежей и спецификации по сборке.		1	1	5	
Тема 3. Компьютерная модель и её роль в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Мультидисциплинарное моделирование и его роль в инженерии. Листовое тело. Сгиб. Замыкание углов. Развертка. Операции гибки, замыкания углов.		1	1	5	
Тема 4. Понятие адекватности модели в инженерном моделировании. Сгиб с расширением. Сгиб со смещением. Вырез в листовом теле. Закрытая штамповка. Разгибание и сгибание. Подсечка. Редактирование операции. Операции гибки и штамповки.		1	1	5	
Тема 5. Введение в верификацию моделей: понятия и значимость. Процесс верификации модели. Поверхность по сети точек. Заплата. Сшивка поверхности. Создание тела. Поверхность по сети точек.		1	1	5	

Тема 6. Поверхность по сети кривых. Линейчатая поверхность по двум кривым. Поверхность по сети кривых.	1	1	6,75	
Раздел 2. Концепция цифрового двойника				
Тема 7. Концепция цифрового двойника. Становление цифрового двойника. Создание и сохранение файла. Свойства детали. Материал. Ориентация модели. Эскиз. Определенность эскиза. Параметрический режим. Ограничение. Выравнивание по вертикали и горизонтали. Объединение точек. Каркас и полутонное отображение. Операции выдавливания.	1	1	5	О
Тема 8. Системный подход к цифровым двойникам. Цифровые двойники изделий. Пользовательская ориентация модели. Ограничения Вертикальность и Горизонтальность. Операция вращения. Плоскость под углом. Операция Вырезать вращением. Тонкостенный элемент. Зеркальный массив геометрический. Переменные. Отверстие простое. Операции вращения.	1	1	5	
Тема 9. Исследование и типологизация цифровых двойников в высокотехнологичной промышленности. Изделия в машиностроении. Спираль цилиндрическая. Элемент по траектории. Выделение объектов слоя. Выдавливание с уклоном. Отверстие в заданном направлении. Операции траектория.	1	1	5	
Тема 10. Цифровые технологии в проектировании и производстве. Ключевые аспекты и инструменты. Цифровой двойник и системный инжиниринг. Массив по сетке. Копирование и вставка эскиза. Операция по сечениям. Перпендикулярная плоскость. Операции по сечениям.	1	1	5	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	10	10	51,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	20,25		51,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
-----------------	--

ПК-4	1.Знать сферы возможного применения численных методов для расчёта параметров технологических процессов. 2. Умеют конструировать в программе Компас 3D. Выполняют расчёты методом конечных элементов. 3. Иметь представление о свойствах и применении идеализированных моделей.
------	---

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Демонстрирует навыки решения задач МКЭ. Имеет представление о сфере применимости программы Компас 3D.	
Не зачтено	Не умеет работать в программе Компас 3D. Не имеет представлений о решении задач методом КЭ.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Как создать и сохранить файл?
2	Как правильно ориентировать модель?
3	Что означает - эскиз полностью определённый?
4	Для каких целей служат привязки?
5	Для каких целей служат характерные точки?
6	Как построить резьбовое отверстие с зенковкой?
7	Какие бывают массивы в Компас и как они создаются?
8	Как создаются тонкостенные элементы?
9	Какие преимущества предоставляет "зеркальный массив геометрический" при создании деталей?
10	Для каких целей используют переменные?
11	Как можно создать детали в виде спирали?
12	Можно ли выдавливать с уклоном 15 градусов?
13	Как создать отверстия в заданном направлении?
14	Как создать массив по сетке?
15	Как создать операции по сечениям?
16	Как построить перпендикулярную плоскость?
17	Как вставить компонент из файла в сборку?
18	Как зафиксировать компонент?
19	Как связать переменные?
20	Для каких целей служат производные размеры?
21	Создание чертежа из документа-модели.
22	Как создать произвольный вид?
23	Как создать и заполнить спецификацию?
24	Как добавить раздел в спецификацию?
25	Как передать данные из модели в спецификацию и в чертёж?
26	Как создать листовое тело?
27	Как создать сгиб в листовом теле?
28	Как замкнуть углы в листовом теле?
29	Как построить развёртку?
30	Что представляет из себя операция сгиба с расширением?
31	Когда используют сгиб со смещением?
32	Как сформировать вырез в листовом теле?
33	Что из себя представляет - закрытая штампока?
34	Как происходит в программе Компас разгибание и сгибание листовой детали?
35	Как осуществляется процесс редактирования операций?

36	Как получить поверхность по сетке точек?
37	Для каких целей служит команда "Заплата"?
38	Как сшить поверхности?
39	Как на основе поверхности создать твёрдое тело?
40	Как создать поверхность по сети кривых?
41	Как создать линейчатую поверхность?

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Практико-ориентированные задания находятся в приложении

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два вопроса и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 45 минут. Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
О. В. Томилова, П. В. Кауров	Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: учебное пособие	СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1718141789.pdf
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Церна, И. А., Чумаченко, Г. В.	Автоматизированное проектирование объектов машиностроительного производства	Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет	2020	https://www.iprbookshop.ru/117695.html
Бучельникова, Т. А.	Основы 3D моделирования в программе Компас	Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья	2021	http://www.iprbookshop.ru/110161.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий ВШТЭ СПбГУПТД http://nizrp.narod.ru/ebmu_m.htm

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

AutoCADDesign

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

Приложение

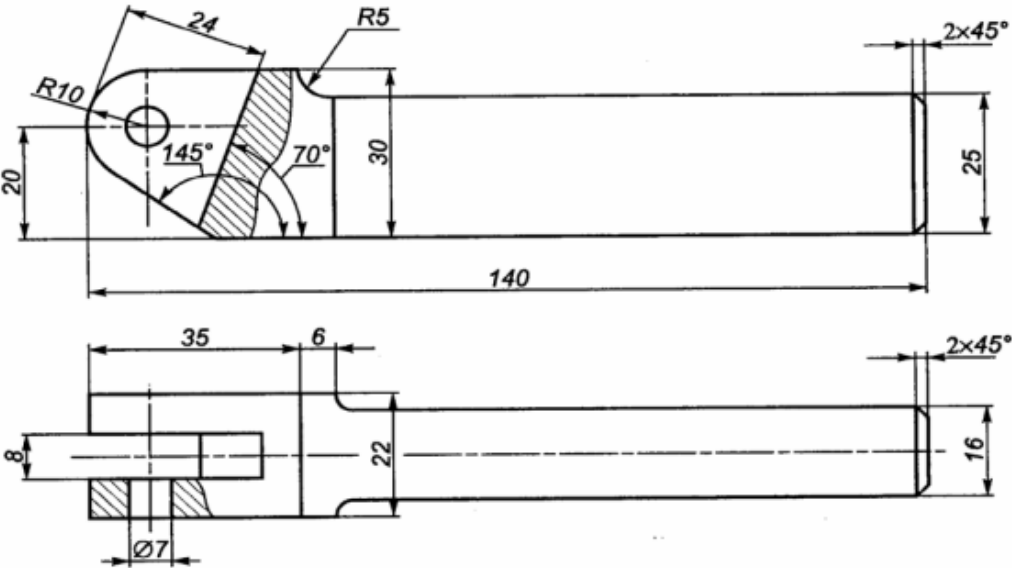
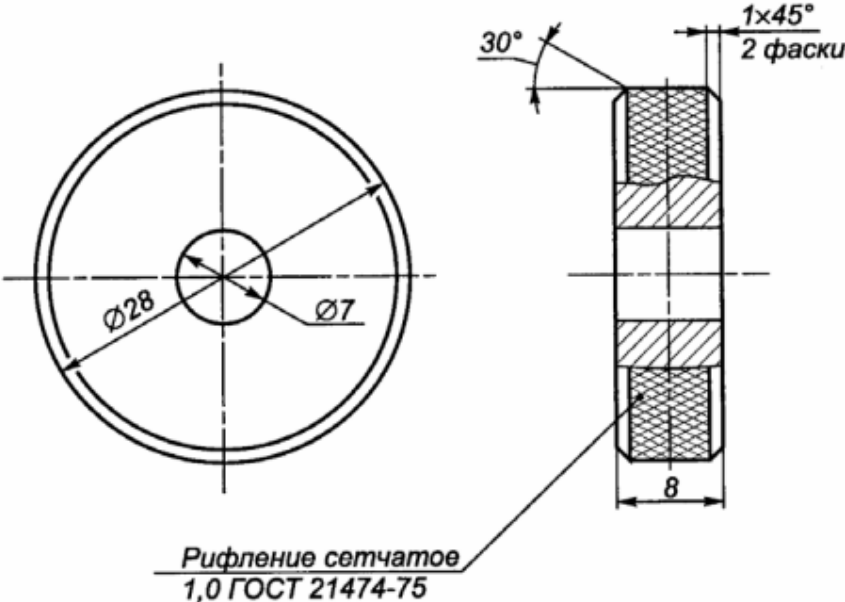
рабочей программы дисциплины

Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования
наименование дисциплины

по направлению подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

наименование ОП (профиля): Технологические процессы и оборудование целлюлозно-бумажного производства

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий
1	Создайте по чертежу 3D модель. Приложите нагрузку в 500 Н. Сделайте выводы. 
2	Создайте по чертежу 3D модель. Приложите нагрузку в 500 Н. Сделайте выводы. 

3

Создайте по чертежу 3D модель. Приложите нагрузку в 500 Н. Сделайте выводы.

