

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02	Современные методы расчета технологических машин и оборудования ЦБП
----------------	---

Учебный план: _____ ФГОС3++b150302.07-34_26-14.plx

Кафедра:

13

 Основ конструирования машин

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация) Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Прак- т. занятия				
5	УП	102	41,75	0,25	4	Зачет
	РПД	102	41,75	0,25	4	
Итого	УП	102	41,75	0,25	4	
	РПД	102	41,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

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: Освоить современные методы разработки и расчёта технологических машин и оборудования.

1.2 Задачи дисциплины:

Изучить процесс 3D сканирования и полный процесс реверс инжиниринга: от получения облака точек до получения цифровой модели изделия и её печатного прототипа.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизированного проектирования

Знать: современные методы расчета и проектирования технологических машин и оборудования.

Уметь: рассчитывать различные конструкции технологических машин и оборудования.
--

Владеть: методиками расчета технологических машин и оборудования.
--

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа	СР (часы)	Форма текущего контроля
		Пр. (часы)		
Раздел 1. Сканирование	5			О
Тема 1. Устройства и принцип работы 3D сканеров.		4		
Тема 2. Сканирование деталей, настройка ПСК. Научный поиск по улучшению качества сканирования деталей. Интерфейс программы Geomagic Design X.		4		
Раздел 2. Поверхностное моделирование				О
Тема 3. Изучение основ программы для реверс инжиниринга (Geomagic Design x). Работа с полигональной моделью. Реверс инжиниринг с помощью отечественного ПО.		6	1,75	
Тема 4. Исправление артефактов и подготовка цифровой модели. Уточнение ПСК. Сопоставление с облаком точек. Определение степени погрешности		6	2	
Тема 5. Разбивание на области и выравнивание в осях координат		4	2	
Тема 6. Изучение основ работы в программах инженерного проектирования. Обзор отечественных ПО.		4	2	
Тема 7. Доработка 3D модели детали в программах инженерного проектирования. Получение конструкторской документации.		4	2	
Тема 8. Построение тела отливки с повторением всех элементов формы.		4	2	
Тема 9. Базовые функции работы с эскизом. Построение тела вращения.		4	2	
Тема 10. Выравнивание базовых плоскостей.		4	2	

Тема 11. Работа с полигональной моделью		4	2	
Тема 12. Моделирование стойки смесителя		4	2	
Тема 13. Моделирование стойки смесителя		4	2	
Тема 14. Реверс патрубка		4	2	
Тема 15. Работа с трубами		4	2	
Раздел 3. Твёрдотельная модель и подготовка конструкторской документации				
Тема 16. Импорт модели из Geomagic Design x в Autodesk Inventor		4	2	
Тема 17. Моделирование в программе Inventor деталей		4	2	О,РГР
Тема 18. Создание в программе Inventor сборки. Проверка пересечений и зазоров.		4	2	
Тема 19. Расчёт детали методом конечных элементов			2	
Раздел 4. Прототипирование				
Тема 20. Проработка креплений. Вычленение их из изделий и их печать на 3D принтере. Проверка на сцепление и их доработка. Внесение правки в конструкторскую документацию.		4	2	
Тема 21. Расчёт усадки. Создание элементов поддержки. Печать деталей сборки.		6	2	О
Тема 22. Проработка креплений. Вычленение их из изделий и их печать на 3D принтере. Проверка на сцепление и их доработка. Внесение правки в конструкторскую документацию.		4		
Тема 23. Сборка готовой конструкции.		4		

Тема 24. Работа над индивидуальной деталью.		4	2	
Тема 25. Виды сборочных размерных цепей		4	2	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		102	41,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		102,25	41,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

5.1 Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в нормативную шкалу оценивания

Общая сумма баллов	Нормативная шкала оценивания	
	дифференцированная	простая
91-100	отлично	зачтено
71-90	хорошо	
51-70	удовлетворительно	
0-50	неудовлетворительно	не зачтено

5.2 Распределение баллов по видам учебной работы и условия начисления баллов

5 семестр. Зачёт.

Виды учебной работы и условия начисления по ним баллов	Максимальное количество баллов
Прохождение текущего контроля успеваемости	-
Работа с полигональной моделью	5
Разбивание на области и выравнивание в осях координат	5
Построение тела отливки и выравнивание в осях координат	5
Базовые функции работы с эскизами, построение тела вращения	5
Выравнивание базовой плоскости	5
Полигональная модель (сетка). Ремонт.	5
Моделирование стойки смесителя	5
Реверс патрубка	5
Работа с трубами. Реверс части даунпайпа	10
Прохождение промежуточной аттестации	-
Самостоятельное сканирование детали	10
РГР	20
Выполнение учебного графика	-
Посещаемость	20
ИТОГО	100

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

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-5	Самостоятельно осуществляет 3D сканирование. Исправляет все артефакты полученные при сканировании. Владеет современными методами проектирования и расчётов.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

Зачтено	Обучающийся излагает в целом правильно методы сканирования и исправления артефактов цифровой модели. Знает какими средствами можно провести статические расчёты, расчёты на устойчивость. Умеет выполнять расчёты методом конечных элементов. Владеет современными средствами проектирования и основами реверс-инжиниринга.	
Не зачтено	Обучающийся не знает с помощью каких программных средств можно выполнять расчёты. Не умеет выполнять расчёты методом конечных элементов. Не владеет современными средствами проектирования. Не умеет выполнять реверс-инжиниринг.	

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 5	
1	Что из себя представляет печатающий узел принтера?
2	Какие элементы устанавливают в начале каждой оси принтера для определения положения координат стола?
3	Для каких целей служит хотенд?
4	Для каких целей служит регулировочный винт, установленный на пружине?
5	Можно ли сменить прошивку контролера на произвольную в принтере?
6	Какие устройства подключены к коммутационной плате в принтере?
7	Для каких целей нужны драйверы шагового двигателя?
8	Какие условия требуются для автономной работы принтера?
9	Что такое реверс-инжиниринг и для каких целей он служит?
10	Как осуществляется 3D сканирование? Основные этапы.
11	Для каких целей служит программа Geomagic Design x? Какие преимущества она предоставляет?

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РПД

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

Зачет проходит в компьютерном классе. Студенты отвечают на 30 вопросов. Выборка из 115 вопросов. Время тестирования 45 мин.

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, А. В. Тверитина, А. А. Вечерина, К. Д. Шабров	Современные методы расчёта технологических машин и оборудования: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1673832873.pdf
Бучельникова, Т. А.	Основы 3D моделирования в программе Компас	Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья	2021	https://www.iprbookshop.ru/110161.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
О. В. Томилова	СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ. Выполнение расчетно-графической работы: методические указания для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование	Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2025	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1758589215.pdf
О.В. Томилова, А.В. Тверитина	Современные методы расчёта технологических машин и оборудования. Тестовые вопросы для подготовки к экзамену [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1577208293.pdf
Мефодьева, Л. Я.	КОМПАС-3D V18 на примерах	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2020	https://www.iprbookshop.ru/117099.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
MicrosoftOfficeProfessional 2013
AutoCADDesign

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

Приложение

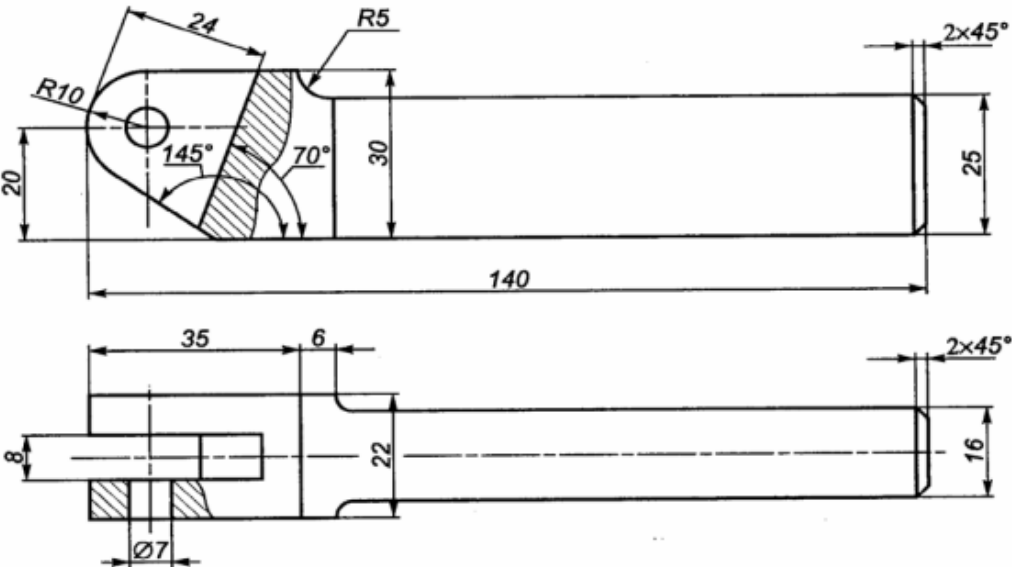
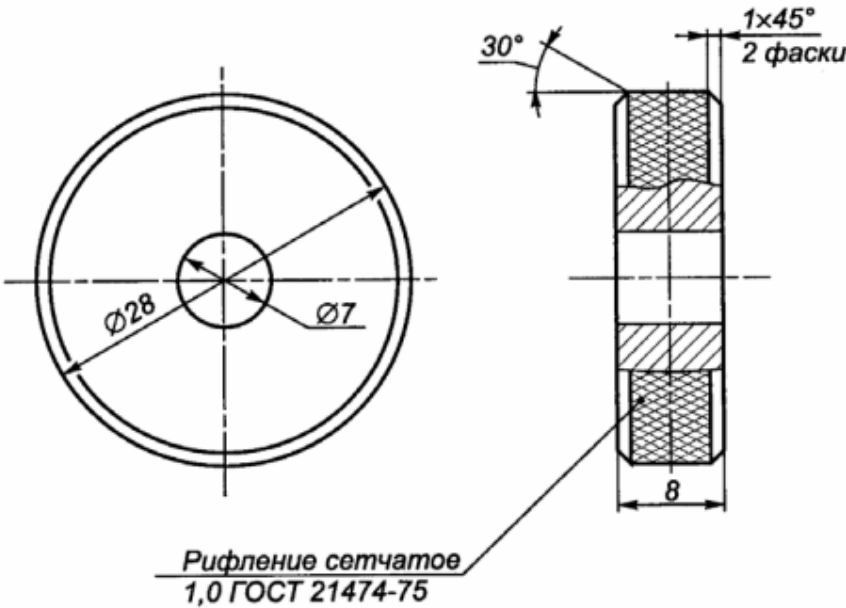
рабочей программы дисциплины

Современные методы расчета технологических машин и оборудования ЦБП
наименование дисциплины

по направлению подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

наименование ОП (профиля): Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых ресурсов

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий
	Курс 5
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.  Рифление сетчатое 1,0 ГОСТ 21474-75
3	Создайте по чертежу 3D модель. Приложите нагрузку в 500 Н. Сделайте выводы.

