

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

Р.Р. Даминев

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(37939)Цифровое проектирование

Направление подготовки (специальность): **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность: **профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Технологические машины и оборудование (ТМО);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Пивоваров В.Ю., преподаватель

Рецензент

_____ Баязитов М.И., доцент., к.т.н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование (ТМО);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой

Технологические машины и оборудование (ТМО)_____ С.В. Чертовских

Технологические машины и оборудование (ТМО)_____ И.Р. Кузеев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО_____ И.Р. Кузеев

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Основы нефтегазового дела; Основы переработки нефти и нефтепродуктов; Основы разработки нефтяных и газовых месторождений; Прикладное программирование для проектирования, планирования и нефтегазового сервиса; Проектирование трубопроводных систем; Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Научно-исследовательская работа; Проектная мастерская "Проект по прототипированию и оптимизации оборудования нефтегазовой отрасли"; Проектная мастерская "Проект по разработке инновационных объектов для нефтегазовой отрасли"; Проектная мастерская "Проект по созданию цифровых моделей технологических установок нефтегазовой отрасли"

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
6	3	108	44	64	зачет;
ИТОГО:	3	108	44	64	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	3	108	18	90	зачет;
ИТОГО:	3	108	18	90	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен осуществлять проведение работ по обработке а анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1	1.1 Обработывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний при решении профессиональных задач 1.2 Решает конкретные профессиональные задачи, с использованием соответствующих программных продуктов, предназначенных для проектирования объектов в нефтегазовой отрасли	З(ПК-1)	Знать: базовые приемы работы в системах параметрического твердотельного и поверхностного моделирования и анализа трехмерных конструкций
		У(ПК-1)	Уметь: применять современные специализированные САПР для решения простых задач конструирования оборудования нефтегазопереработки: создавать трехмерные детали и библиотеки деталей, модифицировать трехмерную геометрию
		В(ПК-1)	Владеть: необходимыми теоретическими и практическими знаниями по вопросам компьютерной графики ее программного обеспечения и используемого оборудования, подключением графических устройств к базовому компьютеру, развитым пространственным представлением, приемами логического мышления

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	44						44						
лекции (всего)	10						10						
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	32						32						
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2						2						
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	64						64						
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	25						25						
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	32						32						
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7						7						
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108						108						

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам , часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	18				18								
лекции (всего)	2				2								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	14				14								
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2				2								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	90				90								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	38				38								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	45				45								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108				108								

4. Содержание дисциплины**4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)**

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Цели и задачи курса, его основные понятия	6	4		4	22	30	З(ПК-1)
2	Моделирование деталей и оборудования в САД-системах	6	6		28	42	76	У(ПК-1) В(ПК-1)
ИТОГО:			10		32	64	106	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Цели и задачи курса, его основные понятия	4	1		2	43	46	З(ПК-1)
2	Моделирование деталей и оборудования в САД-системах	4	1		12	47	60	У(ПК-1) В(ПК-1)
ИТОГО:			2		14	90	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы
-------	---------------	---------------	--------------------

			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Цели и задачи курса, его основные понятия	САПР САПР. Виды. Основные возможности. Классификация. Программы для твердотельного моделирования Компас-3D, SolidWorks, Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD	2		
2	1-Цели и задачи курса, его основные понятия	Предмет и задачи дисциплины Основные термины и понятия. Понятие о цифровом проектировании: теоретические основы построения цифровых объектов, векторная, растровая и фрактальная графика на примере графических редакторов Adobe Illustrator, CorelDRAW, Adobe Photoshop, технологии создания, хранения, вывода графических изображений.	2		1
3	2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	САПР в нефтегазовой отрасли Основные инженерные работы. Системы автоматизации проектных работ. Системы автоматизации инженерного документооборота. Задачи, решаемые комплексной САПР.	2		1
4	2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	Направления развития моделирования	4		

		объектов нефтегазовой отрасли Виртуальная реальность. Дополненная реальность. Возможности использования. Примеры применения. Инструменты для разработки моделей виртуальной и дополненной реальности: LensStudio, Unity 3D. Цифровые двойники			
	-	ИТОГО:	10		2

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Цели и задачи курса, его основные понятия	1	Знакомство с AutoCAD Интерфейс AutoCAD Отдельные элементы интерфейса Общая методика работы в AutoCAD Работа с файлами чертежей в AutoCAD Задание координат Построение простейших объектов-примитивов	4		2
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	2	Создание векторной графики в CorelDRAW Интерфейс программы, основные команды Создание и редактирование	4		

		векторных и растровых изображений			
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	3	Создание сложных объектов Построение и использование полилиний Создание и использование стилей Привязки, или как выполнять точные построения Использование шаблонов и управление видом Редактирование объектов на чертеже	4		4
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	4	Расширенные возможности редактирования в AutoCAD Команды преобразования объектов Удлинение объектов. Подрезание объектов. Увеличение длин отрезков и дуг. Растягивание объектов и групп объектов. Разрыв объектов Использование команд преобразования для вычерчивания построений сложной формы Выравнивание объектов Разметка объекта на заданное количество равных частей Разметка объектов на части заданного	8		4

		размера Редактирование сложных объектов Практика использования команд преобразования для выполнения построений в AutoCAD Редактирование объектов с помощью «ручек» Текст в чертежах AutoCAD Свойства объекта на чертеже: слой, цвет, прозрачность, тип и толщина линии Размеры. Размерные стили Блоки. Объединение объектов в блоки. Атрибуты.			
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	5	Трехмерное проектирование в AutoCAD Рабочее пространство для трехмерного моделирования Каркасная модель Просмотр трехмерных моделей в AutoCAD Редактирование каркасных моделей и манипуляции над ними Построение стандартных тел Особенности и способы отображения трехмерных моделей в AutoCAD Создание сложных трехмерных поверхностей Создание сетчатых поверх-	4		2

		ностей Сечения Редактирова- ние твердо- тельных объек- тов			
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	6	Моделирова- ния техноло- гических уста- новок с трубо- проводной об- вязкой Модуль для формирования различных эле- ментов, ис- пользуемых в AutoCAD Plant 3D: труб, тру- бопроводной арматуры, фи- тингов, крепле- ний. Создание типо- вого оборудо- вания. Создание тру- бопроводной обвязки. Создание инженерных сооружений. Добавление за- порной армату- ры. Использование диспетчера проектов.	4		2
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	7	Создание объекта в до- полненной ре- альности при помощи про- граммы LensStudio и мессенджера Snapchat - конвертация модели из CAD-системы - текстурирова- ние модели, на- стройка осве- щения, камер - перенос моде- ли в мессен- джер	4		
-		ИТОГО:	32		14

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Цели и задачи курса, его основные понятия	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		3
1-Цели и задачи курса, его основные понятия	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		22
1-Цели и задачи курса, его основные понятия	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	11		18
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		4
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	24		23
2-Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	14		20
-	ИТОГО:	64		90

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Цели и задачи курса, его основные понятия

1. Технические средства цифрового проектирования: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры.
2. Устройства вывода. Экраны. Типы мониторов.
3. Устройства вывода твердых копий. Струйные принтеры и плоттеры. Лазерные принтеры.
4. Устройства ввода. Сканеры. Цифровые фотоаппараты.
5. Устройства координатного ввода. Планшет. Световое перо. Трекбол. Экран типа "touch screen".
6. Особенности цифрового моделирования производственных объектов.
7. Современные приложения и инструменты для совместной работы над проектами: Slack Cisco Webex Teams & Cisco Webex Meetings, Freshconnect, GoToMeeting.
8. Смешанная реальность (XR) на примерах конкретных проектов.

9. Современные технологии 3D-печати: FDM, DODJet, SLA, DLP, MJM, PJET, SLS

Раздел 2. Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах

1. Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений.
2. Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации. Стандарты в области разработки графических систем.
3. Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций. 3D акселерация.
4. Компьютерная анимация. Принципы создания анимации.
5. Создание сложных тел. Базовые правил 3D моделирования.
6. 2D и 3D моделирование в рамках графических систем.
7. Методы построения 3D тел. Лофтинг.
8. Сравнительный анализ возможностей отечественной CAD-системы Компас-3D с зарубежными аналогами.
9. Форматы 3D-моделей: назначение, особенности и их связь между собой.
10. Взаимосвязь CAD-систем с современными программами для визуализации (3Ds Max, Blender, Maya)

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
Консультант-плюс	http://www.consultant.ru/
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
ЭБС Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронный каталог УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство для очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);Компьютер персональный-неттоп Celeron J1900/4Gb(1);Контрольно-кассовая машина Пионер 114Ф с ФН(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1132<CE847A>A4(1);МФУ hp LaserJet Pro M1132<CE847A>(A4 принтер+сканер+копир)(1);Монитор Beng(1);Принтер Laser Jet 1020(1);Сканер Plustek Optic Book 4800(1);Универсальная RFID станция книговыдачи/программирования меток(3);Чековый принтер АТОЛ RP-326-USE черный Rev.6(3);Ящик каталожный 40 ячеек(5);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
3	7-410	Компьютер Pentium-4(2);Маршрутизатор(1);Монитор 21,5" BENQ(3);Монитор 21,5 BenQ(3);Проектор BenQ Projector MW512(1);Системный блок Core i5 2400(2);Системный блок C4/i3-2120(1);Экран Projecta SlimScreen(1);Экран Projecta SlimScreen (180*180 см)(1);монитор Samsung 17" 710N(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
4	7-410	Компьютер Pentium-4(2);Маршрутизатор(1);Монитор 21,5" BENQ(3);Монитор 21,5 BenQ(3);Проектор BenQ Projector MW512(1);Системный блок Core i5 2400(2);Системный блок C4/i3-2120(1);Экран Projecta 15	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
2	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
3	Компас 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (37939)(37939)Цифровое проектированиеНаправление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудованиеНаправленность: профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Технологические машины и оборудование (ТМО);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для изучения теории;	6		4	Цифровое проектирование : учебное пособие / УГНТУ, каф. ТМО ; сост.: П. А. Кулаков, Э. Г. Шагинуров. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 2,46 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Kulakov1.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ;	6		4	Онстот, С. AutoCAD ® 2015 и AutoCAD LT ® 2015. Официальный учебный курс / С. Онстот ; перевод с английского С. П. Ивженко. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 416 с. — ISBN 978-5-97060-314-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/69960 (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Пивоваров В.Ю., преподаватель

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (37939)(37939)Цифровое проектирование

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Технологические машины и оборудование (ТМО);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	6		4	Управление проектами : учебно-методические указания к выполнению лабораторных работ / УГНТУ, Салават. фил., каф. ОНД ; сост. С. Е. Кузенко. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 2,12 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Kuzenko6.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	6		4	Агузаров, А. М. Свойства примитивов, слои и блоки в AutoCAD : методические рекомендации / А. М. Агузаров, Л. П. Сужаев, Т. Т. Агузаров ; под редакцией А. М. Агузарова. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2019. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134550 (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	0	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Пивоваров В.Ю., преподаватель

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

_____ Р.Р. Даминев
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(37939)Цифровое проектирование**

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Оборудование нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Технологические машины и оборудование (ТМО);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ Пивоваров В.Ю., преподаватель

—
Рецензент

_____ Баязитов М.И., доцент., к.т.н.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Технологические машины и оборудование (ТМО);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой Технологические машины и оборудование (ТМО); _____ И.Р. Кузеев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО _____ И.Р. Кузеев

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Цели и задачи курса, его основные понятия	З(ПК-1)	базовые приемы работы в системах параметрического твердотельного и поверхностного моделирования и анализа трехмерных конструкций	1.1 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний при решении профессиональных задач	базовые понятия в области обработки массива данных с использованием методов машинного обучения и нейросетей	Письменный и устный опрос Тестирование
				1.2 Решает конкретные профессиональные задачи, с использованием соответствующих программных продуктов, предназначенных для проектирования объектов в нефтегазовой отрасли	создавать и редактировать чертежи на персональном компьютере при помощи программных комплексов Компас-3D, SolidWorks, Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD	Письменный и устный опрос Тестирование
3	Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах	В(ПК-1)		1.1 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний при решении профессиональных задач	методикой статистической обработки экспериментальных данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				1.2 Решает конкретные профессиональные задачи, с использованием соответствующих программных продуктов,	современными цифровыми технологиями и программными продуктами в соответствии с направленно-	Лабораторная работа Письменный и

			предназначенных для проектирования объектов в нефтегазовой отрасли	стью профессиональной деятельности	устный опрос
		У(ПК-1)	1.1 Обработывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний при решении профессиональных задач	пользоваться компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями для анализа и синтеза проектов технических систем	Письменный и устный опрос
			1.2 Решает конкретные профессиональные задачи, с использованием соответствующих программных продуктов, предназначенных для проектирования объектов в нефтегазовой отрасли	применять современные специализированные САПР для решения простых задач конструирования оборудования нефтегазопереработки: создавать трехмерные детали и библиотеки деталей, модифицировать трехмерную геометрию	Письменный и устный опрос

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	«зачтено» выставляется обучающемуся, если Выполнены все лабораторные работы, оформленные в соответствии с требованиями. Студент отвечает на большую часть вопросов. «незачтено» выставляется обучающемуся, если Не выполнена одна или более работа и/или работы не оформлены в соответствии с требованиями, или студент не может ответить на контрольные на вопросы.
2	Письменный и устный	Оценочное средство для теку-	Совокупность вопросов, за-	«зачтено» выставляется обучающемуся, если Выполнено

	опрос	щего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	даний, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	60% заданий и более «незачтено» выставляется обучающемуся, если Выполнено менее 60% заданий
3	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	«зачтено» выставляется обучающемуся, если Даны правильные ответы на 60% тестовых вопросов и более «незачтено» выставляется обучающемуся, если Даны правильные ответы на менее чем 60% тестовых вопросов

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Дайте характеристику CAD - стадии интегрированного процесса производства продукции.
2. Дайте характеристику CAE - стадии интегрированного процесса производства продукции.
3. Дайте характеристику CAM - стадии интегрированного процесса производства продукции.
4. Дайте характеристику CAPP-систем как составной части «интегрированного производства».
5. Что понимается под термином CALS-технологии? Какие этапы производственного процесса они затрагивают?
6. Дайте характеристику PDM-систем как составной части «интегрированного производства».
7. Что такое «формат передачи данных» при компьютерном моделировании? Приведите примеры
8. Что такое векторный графический редактор?
9. Что такое растровый графический редактор?
10. Что такое «Системы векторизации» и какие задачи они решают? Приведите примеры.
11. В какой области эффективно применение растрового метода кодирования изображения.
12. В какой области эффективно применение векторного метода кодирования изображения?
13. Что понимается под термином «ассоциативность чертежа» при компьютерном моделировании?
14. Что такое «параметрическое моделирование»?
15. Что понимается под термином «реверсивная технология»?
16. Представьте функциональную схему работы модуля проектирования техпроцессов ADEM CAPP.
17. Дайте понятие о постпроцессорах.
18. Постпроцессоры для CAD/CAM - систем. Что является входными и выходными данными.
19. Что такое - файл CLDATA, его место и назначение в CAD/CAM – системах?
20. Дайте понятие о системах визуализации и редактирования УП.
21. Опишите основные виды современной 3D-печати
22. Отличия принципов построения 3D-моделей в CAD-системах и в программах полигонального моделирования
23. Опишите алгоритм подготовки 3D-модели при ее конвертации в программные комплексы для создания дозированной и виртуальной реальностей.
24. Преимущества и недостатки растровых, векторных и пиксельных изображений.
25. Онлайн-ресурсы для трехмерного моделирования, их особенности, преимущества и недостатки.

Примеры некоторых ответов:

5. CALS-технологии (англ. Continuous Acquisition and Life cycle Support — непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий), или ИПИ (информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий) — информационные технологии, используемые в управлении процессами жизненного цикла изделия или системы, в основном для сложных (высокотехнологичных и наукоёмких) образцов продукции машиностроения и иных объектов техники
8. Векторные графические редакторы позволяют пользователю создавать и редактировать векторные изображения непосредственно на экране компьютера, а также сохранять их в различных векторных форматах, например, CDR, AI, EPS, WMF или SVG. Векторные редакторы обычно более пригодны для создания разметки страниц, типографики, логотипов, технических иллюстраций, создания диаграмм и составления блок-схем.
21. Классификация способов 3D-печати позволяет выделить следующие виды:

послойное наплавление (FDM и FFF) - самый популярный из всех;
 фотополимерный метод печати (SLA, LCD, DLP);
 селективное лазерное спекание (технология SLS);
 селективное лазерное сплавление (технология SLM);
 многоструйное моделирование (технология MJM).

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены по ссылкам
<https://e.lanbook.com/book/134550> , http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Kuzenko6.pdf

ЛР 1 Знакомство с AutoCAD

Цель работы: познакомиться с интерфейсом программы и научиться применять основные команды.

Краткое описание: знакомство с интерфейсом программы AutoCAD, ее рабочим пространством и командами для навигации в нем; создание примитивных геометрических объектов; горячие клавиши для ускорения работы.

1. Типы графики.
2. Что такое прототип чертежа.
3. Применение границ чертежа.
4. Задание границ чертежа.
5. Типы геометрических объектов (привести примеры).
6. Чем характеризуются сложные графические объекты.
7. Классификация команд с точки зрения выполняемых функций
8. Классификация команд с точки зрения диалога с пользователем (привести примеры).
9. Определение опции команды.
10. Способы выбора опции команды.
11. Определение стиля.
12. Способы задания команд.
12. Способы завершения команд.
14. Отмена результата предыдущей команды.
15. Отмена результата шага команды.
16. Повтор последней команды.
17. Настройка собственной панели с командами.

ЛР 2 Создание векторной графики в CorelDRAW

Цель работы: научиться создавать простейшие изображения векторной графики.

Краткое описание: знакомство с интерфейсом программы CorelDRAW; настройка инструментальных панелей; элементы навигации и горячие клавиши; алгоритмы создания примитивных и сложных объектов.

1. Как открыть окно инструментов?
2. Что означает треугольник в нижнем правом углу инструмента?
3. Что такое докеры?
4. Какими горячими клавишами происходит переключением между окнами с открытыми файлами?
5. Какими командами поменять ориентацию только определенной страницы?
6. Алгоритм закругления угла прямоугольного объекта.
7. Назначение инструмента Number of Points of Polygon.
8. Что такое логарифмическая и симметричная спирали?
9. Назовите инструмент для выбора и построения стандартных фигур
10. Назовите инструмент для построения сетки.

ЛР 3 Создание сложных объектов

Цель работы: научиться создавать двумерные объекты сложной формы в среде AutoCAD.

Краткое описание: Работа с видами при двумерном проектировании; методы создания двумерных объектов; привязки, их виды и назначение.

1. Что такое вид.
2. Типы видовых экранов.
3. Создание видового экрана.
4. Команда работы с видами.
5. Координаты для задания двухмерных точек (примеры в общем виде).
6. Применение сетки.
7. Применение шаговой привязки.
8. При каких режимах рисования можно задавать точки по направлению.
9. При каких режимах рисования можно задавать точки курсором.
10. Режим полярного отслеживания.
11. Режим объектного отслеживания.
12. Какие настройки необходимы для режима объектного отслеживания.
13. Определение объектных привязок.
14. Способы работы с объектными привязками.
15. Объектные привязки (перечень).
16. Как считается угол для полярных координат.
17. Способы редактирования элементов чертежа: разбиение кривой, усечение и удлинения.

ЛР 4 Расширенные возможности редактирования в AutoCAD

Цель работы: научиться применять инструменты для редактирования сложных геометрических объектов, а также создавать чертежи с корректной архитектурой.

Краткое описание: продвинутые команды для редактирования двумерных объектов, способы их выделения. Понятие "слой", его свойства и применение.

1. Способы выбора объектов.
2. Конец выбора объектов.
3. В чем разница при выборе объектов рамкой (окно) и секущей рамкой.
4. Способы работы с командами редактирования.
5. Определения рамки.
6. Определение секущей рамки.
7. Способы изменения свойств объектов.
8. Способы получения чертежа с различными свойствами.
9. Редактирование с помощью «ручек» (технология).
10. Редактирование сложных графических объектов.
11. Определение слоя.
12. Применение слоев.
13. Свойства слоев.
14. Как сделать слой текущим.
15. Основные свойства геометрических объектов.
16. Из каких частей состоит панель свойств.
17. Как изменить принадлежность к слою.
18. Способы выравнивания объектов чертежа.

ЛР 5. Трехмерное проектирование в AutoCAD

Цель работы: Научиться создавать твердотельные модели используя все основные способы создания примитивов.

Краткое описание: работа в среде твердотельного моделирования; способы создания 3D-модели: выдавливание, вращение, операция по траектории; поверхностное моделирование; построение сечений детали.

1. Свойства поверхностных моделей.

2. Способы создания поверхностных моделей.
3. Требования к заготовкам для формирования поверхности Кунса.
4. Требования к заготовкам для формирования поверхности соединения.
5. Особенности формирования поверхностных примитивов.
6. Свойства твердотельных моделей.
7. Способы создания твердотельной модели.
8. Требования к заготовке для вращения (выдавливания) (твердотельное моделирование).
9. Особенности формирования твердотельных примитивов.
10. Перечень визуальных стилей.
11. Перечень логических операций.
12. Разрез и сечение.
13. Форматы сохраняемых моделей.

ЛР 6. Моделирования технологических трубопроводов

Цель работы: научиться создавать технологические установки в модуле Autodesk Plant 3D

Краткое описание: создание трехмерных эскизов; каркасное моделирование; знакомство с библиотеками трубопроводов и металлоконструкций, их создание и редактирование.

1. Технологические схемы
2. Проектирование трехмерной модели
3. Добавление оборудования
4. Трассировка трубопроводов
5. Создание металлоконструкций
6. Выпуск чертежей
7. Получение спецификаций
8. Получение изометрических схем
9. Работа с каталогами оборудования
10. Диспетчер проектов

ЛР 7 Создание объекта в дополненной реальности при помощи программы LensStudio и мессенджера Snapchat

Цель работы: научиться создавать дополненную реальность на основе маски мессенджера Snapchat.

Краткое описание: конвертация твердотельной модели в различные форматы; знакомство с программой LensStudio и видами ее стандартных шаблонов; экспорт твердотельной модели и ее редактирование в LensStudio; создание "линзы" для просмотра объекта в дополненной реальности в мессенджере Snapchat.

1. Примеры дополненной реальности в жизни человека.
2. Конвертация модели из CAD-системы и ее экспорт в LensStudio.
3. Разновидности редактируемых шаблонов LensStudio.
4. Настройка освещения и теней.
5. Редактирование текстуры и карт модели.
6. Создания «линзы» и ее экспорт в мессенджер Snapchat.
7. Взаимодействие с «линзой» в мессенджер Snapchat.

Тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Вопросы для тестирования представлены на сайте testirov.rusoil.net, а также представлены в столбце "Спецификация" в во вкладке "Содержание дисциплины (модуля)" .

Примеры некоторых заданий (во всех вопросах правильный вариант ответа - первый)

1: САЕ-системы предназначены для ...

Ответы:

- проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин
- автономного проектирования технологических процессов
- программирования устройств станков с ЧПУ
- ни один из вышеперечисленных вариантов

2. Автоматизированное проектирование – это ...

Ответы:

- проектирование, при котором все или часть данных получают путем взаимодействия человека и компьютера
- процесс создания проекта в автоматическом режиме
- процесс создания проекта при помощи специализированного программно-аппаратного комплекса
- ни один из вышеперечисленных вариантов

3. Информационное обеспечение САПР – это ...

Ответы:

- обеспечение САПР, объединяющее всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования
- совокупность языков, применяемых для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений
- обеспечение САПР, включающее различные методики проектирования, а также документы, характеризующие состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования
- обеспечение САПР, включающее документы, регламентирующие организационную структуру подразделений проектной организации и взаимодействие подразделений с комплексом средств автоматизированного проектирования

4. Лингвистическое обеспечение САПР – это ...

Ответы:

- совокупность языков, применяемых для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений
- обеспечение САПР, объединяющее всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования
- обеспечение САПР, включающее различные методики проектирования, а также документы, характеризующие состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования
- обеспечение САПР, включающее документы, регламентирующие организационную структуру подразделений проектной организации и взаимодействие подразделений с комплексом средств автоматизированного проектирования

5. Методическое обеспечение САПР – это ...

Ответы:

- обеспечение САПР, включающее различные методики проектирования, а также документы, характеризующие состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования
- совокупность языков, применяемых для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений
- обеспечение САПР, объединяющее всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования
- обеспечение САПР, включающее документы, регламентирующие организационную структуру подразделений проектной организации и взаимодействие подразделений с комплексом

средств автоматизированного проектирования

6. Организационное обеспечение САПР – это ...

Ответы:

- обеспечение САПР, включающее документы, регламентирующие организационную структуру подразделений проектной организации и взаимодействие подразделений с комплексом средств автоматизированного проектирования
- обеспечение САПР, включающее различные методики проектирования, а также документы, характеризующие состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования
- совокупность языков, применяемых для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений
- обеспечение САПР, объединяющее всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования

7. Техническое обеспечение САПР – это ...

Ответы:

- совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих аппаратных средств, предназначенных для выполнения автоматизированного проектирования
- совокупность программ, обеспечивающих необходимый порядок выполнения операций проектирования, реализуемых аппаратными средствами ЭВМ
- обеспечение САПР, объединяющее в себе математические методы, модели проектируемых объектов, методы и алгоритмы выполнения проектных процедур, используемые при автоматизированном проектировании
- обеспечение САПР, объединяющее всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования

8. Программное обеспечение САПР – это ...

Ответы:

- совокупность программ, обеспечивающих необходимый порядок выполнения операций проектирования, реализуемых аппаратными средствами компьютера
- совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих аппаратных средств, предназначенных для выполнения автоматизированного проектирования
- обеспечение САПР, объединяющее в себе математические методы, модели проектируемых объектов, методы и алгоритмы выполнения проектных процедур, используемые при автоматизированном проектировании
- обеспечение САПР, объединяющее всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования

9. Математическое обеспечение САПР – это ...

Ответы:

- обеспечение САПР, объединяющее в себе математические методы, модели проектируемых объектов, методы и алгоритмы выполнения проектных процедур, используемые при автоматизированном проектировании
- совокупность программ, обеспечивающих необходимый порядок выполнения операций проектирования, реализуемых аппаратными средствами компьютера
- совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих аппаратных средств, предназначенных для выполнения автоматизированного проектирования
- обеспечение САПР, объединяющее всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования

10. CAD-системы предназначены для ...

Ответы:

- проектирования моделей объектов и изделий в 3D-пространстве
 - проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин
 - автономного проектирования технологических процессов
 - программирования устройств станков с ЧПУ
-

Аннотация к рабочей программе дисциплины (37939)Цифровое проектирование

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Технологические машины и оборудование (ТМО);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен осуществлять проведение работ по обработке а анализу научно-технической информации и результатов исследований:

- 1.1 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний при решении профессиональных задач
- 1.2 Решает конкретные профессиональные задачи,с использованием соответствующих программных продуктов, предназначенных для проектирования объектов в нефтегазовой отрасли

Результат обучения

Знать:

ПК-1-3 базовые приемы работы в системах параметрического твердотельного и поверхностного моделирования и анализа трехмерных конструкций

Уметь:

ПК-1-3 применять современные специализированные САПР для решения простых задач конструирования оборудования нефтегазопереработки: создавать трехмерные детали и библиотеки деталей, модифицировать трехмерную геометрию

Владеть:

ПК-1-3 необходимыми теоретическими и практическими знаниями по вопросам компьютерной графики ее программного обеспечения и используемого оборудования, подключением графических устройств к базовому компьютеру, развитым пространственным представлением, приемами логического мышления

Краткая характеристика дисциплины

Цели и задачи курса, его основные понятия; Моделирование деталей и оборудования в CAD-системах ;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

3 з.е. (108час)

Вид промежуточной аттестации

зачет;

Разработчик(и):

_____ Пивоваров В.Ю., преподаватель

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО _____ И.Р. Кузеев