

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 16.04.2024 10:00:03  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР  
ИПТИ

\_\_\_\_\_ У.С. Путилова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Цифровой профиль объектов

направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в  
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль Машины и аппараты химических производств

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Мозырев

Рабочую программу разработал

О.Ю. Теплоухов, канд.техн.наук, доцент  
кафедры «Технология машиностроения» \_\_\_\_\_

# Лист согласования

Внутренний документ "Цифровой профиль объектов\_2022\_18.03.02\_МХПб"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано	23.06.2022	
47 60 33 95 09 55 5A 8B	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Ситницкая Любовь Ивановна	Согласовано	23.06.2022	
6D 67 0F 2C 53 0A A4 FF	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано	23.06.2022	
0D 74 AE AB 54 16 0C 92	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано	23.06.2022	

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и практических навыков в области управления инженерными данными при создании «Цифрового профиля объектов» выпускаемых изделий на современных предприятиях, в соответствии с ФГОС ВО для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения - сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения его мобильности и гибкости.

Задачи дисциплины:

- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков обучающегося;
- ознакомление студентов с техническими и программными средствами систем проектирования, импортом, экспортом и наследованием данных используемых при решении задач конструкторской подготовки производства;
- обучить навыкам работы в системах автоматизированного проектирования, конструирования и подготовки производства;
- формирование навыков грамотного и рационального использования систем проектирования при выполнении теоретических и экспериментальных работ во время обучения и в последующей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля "Прототипирование и аддитивное производство", части формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** о российских и зарубежных источниках с актуальной информацией и данными, используемых в процессе проектирования; классификации конструкторских и технологических данных, применяемых в процессе создания цифрового профиля изделия; способов систематизации информации при использовании конструкторских и технологических данных цифрового профиля изделия; взаимосвязей проектных процедур при работе с цифровым профилем изделия; состава и этапов разработки цифрового профиля изделия; правил использования информации цифровых профилей изделия.

**умение** анализировать российские и зарубежные источники актуальной информации и данных, используемых в процессе проектирования; анализировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия; применять методики системного подхода при создании цифрового профиля изделия; анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при разработке цифрового профиля изделия; анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия; пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия.

**владение** способностью осуществлять поиск, сбор и обработку данных и определять стратегию действий при разработке цифрового профиля изделия; способностью систематизировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия с применением системного подхода; навыками разработки цифрового профиля изделия при решении практических задач; проектным мышлением при выполнении задач по разработке цифрового профиля изделия; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия; навыками защиты информации в процессе создания цифрового профиля изделия.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 российские и зарубежные источники с актуальной информацией и данными, используемых в процессе проектирования	
		Уметь: У1 анализировать российские и зарубежные источники актуальной информации и данных, используемых в процессе проектирования	
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку данных и определять стратегию действий при разработке цифрового профиля изделия	
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать: 32 классификацию конструкторских и технологических данных, применяемых в процессе создания цифрового профиля изделия	
		Уметь: У2 анализировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия	
		Владеть: В2 способностью систематизировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия с применением системного подхода	
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач		Знать: 33 способы систематизации информации при использовании конструкторских и технологических данных цифрового профиля изделия
			Уметь: У3. применять методики системного подхода при создании цифрового профиля изделия
			Владеть: В3 навыками разработки цифрового профиля изделия при решении практических задач

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур при работе с цифровым профилем изделия
		Уметь: У4 анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при разработке цифрового профиля изделия
		Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач по разработке цифрового профиля изделия
	<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	Знать: 35 состав и этапы разработки цифрового профиля изделия
		Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия
		Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия
	<p>УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности</p>	Знать: 36 правила использования информации цифровых профилей изделия
		Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия
		Владеть: В6 навыками защиты информации в процессе создания цифрового профиля изделия
<p>ПКС-3. Способен использовать современные информационные технологии и прикладные программы при моделировании и разработке технологических процессов и оборудования</p>	<p>ПКС-3.1 Использует современные информационные технологии при проектировании технологических объектов</p>	Знать: 37 современные информационные технологии для проектирования технологических объектов отрасли
		Уметь: У7 применять современные информационные технологии при формировании цифрового профиля объекта
	Владеть: В7 методами создания цифрового профиля объекта отрасли с применением современных информационных технологий	
<p>ПКС-3.2 Разрабатывает компьютерные модели технологических процессов и оборудования</p>	Знать: 38 программные пакеты, применяемые для моделирования процессов переработки нефти и газа	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		Уметь: У8 разрабатывать модели технологических процессов с применением современных цифровых технологий и пакетов программ при моделировании процессов и оборудования переработки нефти и газа
		Владеть: В8 способами компьютерного моделирования и оптимизации процессов нефтегазопереработки

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/5	18	34	-	56	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий	2	-	-	12	14	УК-1.1	Устный вопрос №1
								УК-1.2	Устный вопрос №1
								УК-1.3	Устный вопрос №1
								УК-2.1	Устный вопрос №1
								УК-2.2	Устный вопрос №1
								УК-2.3	Устный вопрос №1
								ПКС-3.1	Устный вопрос №1
ПКС-3.2	Устный вопрос №1								
2	2	Основные понятия информационных структур данных и	4	17	-	12	33	УК-1.1	Практическая работа №1, устный опрос №2
								УК-1.2	Практическая работа №1, устный опрос №2
								УК-1.3	Практическая работа №1, устный опрос №2
								УК-2.1	Практическая

									работа №1, устный опрос №2
								УК-2.2	Практическая работа №1, устный опрос №2
								УК-2.3	Практическая работа №1, устный опрос №2
								ПКС-3.1	Практическая работа №1, устный опрос №2
								ПКС-3.2	Практическая работа №1, устный опрос №2
3	3	Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)	4	-	-	11	15	УК-1.1	устный опрос №3, тест №1
								УК-1.2	устный опрос №3, тест №1
								УК-1.3	устный опрос №3, тест №1
								УК-2.1	устный опрос №3, тест №1
								УК-2.2	устный опрос №3, тест №1
								УК-2.3	устный опрос №3, тест №1
								ПКС-3.1	устный опрос №3, тест №1
								ПКС-3.2	устный опрос №3, тест №1
4	4	Стратегии PLM	4	-	-	11	15	УК-1.1	устный опрос №4
								УК-1.2	устный опрос №4
								УК-1.3	устный опрос №4
								УК-2.1	устный опрос №4
								УК-2.2	устный опрос №4
								УК-2.3	устный опрос №4
								ПКС-3.1	устный опрос №4
								ПКС-3.2	устный опрос №4
5	5	Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом	4	17	-	10	31	УК-1.1	Практическая работа №2, устный опрос №5
								УК-1.2	Практическая работа №2, устный опрос №5
								УК-1.3	Практическая работа №2, устный опрос №5
								УК-2.1	Практическая работа №2, устный опрос №5
								УК-2.2	Практическая работа №2, устный опрос №5
								УК-2.3	Практическая работа №2, устный опрос №5
								ПКС-3.1	Практическая работа №2, устный опрос №5
								ПКС-3.2	Практическая работа №2, устный опрос №5
6	Зачёт		-	-	-	-	-	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1	Устный опрос



							ПКС-3.2	
	Итого:	18	34	-	56	108		

### **заочная форма обучения (ЗФО)**

Не реализуется.

### **очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий»*. Эволюция развития информационных систем управления. Основные этапы и направления (методологическое, техническое и инструментальное). Жизненный цикл изделия и его этапы. Определение CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support), Product Life Cycle Support (PLCS), Product Life Management (PLM). Возникновение концепции CALS и ее эволюция. ИПИ - информационная поддержка жизненного цикла изделий. Обзор организаций, применяющих CALS, областей применения, потребностей, процессов и результатов.

Раздел 2. *«Основные понятия информационных данных и структур данных»*. Понятия данных, базы данных, системы управления базой данных, хранилища данных, информационной и информационно-поисковой системы, навигация как способ доступа к данным. Основные типы структур данных. Линейные структуры. Иерархии или деревья. Основные понятия и определения. Понятие сетевой организации данных. Табличное представление данных – основа реляционной модели. Комбинированные структуры данных. Классификация баз данных. Иерархические, сетевые, реляционные, полнотекстовые и объектно-ориентированные базы данных. Документальные, фактографические, мультимедийные базы данных. Персональные базы данных, базы данных рабочих групп, базы данных масштаба предприятия. Централизованные, сетевые и распределённые базы данных.

Раздел 3. *«Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)»*. Управление данными об изделии. Product Data Management. Базовые термины и определения. Структура системы и ее достоинства. Модель данных. Структура изделия. Автоматизированное составление спецификаций и отчетов по проекту. Отображение проекта в виде иерархического дерева. Визуальное сравнение нескольких проектов. Классификация, формирование обозначений изделий, сборочных единиц, деталей и проектов с возможностью контроля повторяемости обозначений изделий (документов). Простое заимствование изделий из других проектов. Организация параллельного проектирования узлов. Автоматизация процедур выпуска документов. Автоматизация процесса проведения изменений. Контроль сроков работ по проекту, отчеты о состоянии работ по проекту.

Раздел 4. *«Стратегии PLM»*. История возникновения и развития стратегии PLM (Product Life-cycle Management) – управления жизненным циклом изделий, производства промышленных изделий с применением комплексной компьютеризации, которая базируется на едином представлении информации об изделии (продукте) на всех стадиях его жизненного цикла. Управление инженерными данными. Три информационных уровня по ISO 10303 (STEP). Единое информационное пространство предприятия. Этапы внедрения PLM – систем. Технология работы с PLM – системами. Объекты, права, механизм CheckIn-CheckOut. Информация о пакетах ПО. Enovia, Windchill, Лоцман, САТІА.

Раздел 5. *«Автоматизированные системы управления проектами, производством, потоками заданий и документооборотом»*. Понятие о системах EPM корпоративного управления проектами. Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами. Системы учета материала MRP (Material Requirement Planning). Системы организации планирования и учета производства ERP (Enterprise Resource Planning).

CRP - Планирование производственных мощностей. SIC - Статистическое управление складскими запасами. Базовые понятия: рабочие центры, запасы, центры затрат, маршруты, операции, расчет мощностей и т. д.. Передача данных о потребности в материалах для данного изделия из систем PDM в пользовательские системы MRP. Информационные потоки и управление процессами. Планирование производства и сбор информации с рабочих мест. Понятие WorkFlow как управление потоком работ и как ключевой технологии интеграции. Механизм автоматического формирования списка задач для каждого пользователя на основе описания бизнес-процессов, принятых на предприятии. Заключение.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий
2	2	4	-	-	Основные понятия информационных данных и структур данных
3	3	4	-	-	Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)
4	4	4	-	-	Стратегии PLM
5	5	4	-	-	Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом
Итого:		18	-	-	-

##### Практические работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1-5	14	-	-	Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе геометрического моделирования.
2	1-5	20	-	-	Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе проектирования технологических процессов изготовления изделия.
Итого:		34	-	-	

##### Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

##### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-5	20	-	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
2	1-5	10	-	-	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом	
3	1-5	26	-	-	Подготовка к защите	Устная защита,

					практических работ	подготовка реферата
Итого:	56	-	-			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: Проектные методы обучения и Информационные технологии.

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-4
2	Устный опрос	0-10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-14</b>
2 текущая аттестация		
3	Работа на лекциях	0-4
4	Выполнение и защита практической работы №1	0-18
5	Устный опрос	0-10
6	Тест	0-10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-42</b>
3 текущая аттестация		
7	Работа на лекциях	0-4
8	Защита самостоятельной работы	0-10
9	Выполнение и защита практической работы №2	0-20
10	Устный опрос	0-10
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-44</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Сайт ФГБОУ ВО ТИУ,

Система поддержки дистанционного обучения Educon,

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

[Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

[Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)

[Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru](http://www.urait.ru)

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

[Национальная электронная библиотека \(НЭБ\)](#)

[Библиотеки нефтяных вузов России](#) : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> , Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

[Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»](#)

[ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки](#) 9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18.
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows
4. Электронная информационно-образовательная среда EDUCON.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Цифровой профиль объекта	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Электронная информационно-образовательная среда EDUCON	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а

	<p>Практические занятия:  Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.  Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.  Программное обеспечение:  Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Компас-3D V18,  Электронная информационно-образовательная среда EDUCON</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p>
--	--	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания к практической работе по дисциплине «Цифровой профиль объектов» по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (Машины и аппараты химических производств).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Цифровой профиль объектов» по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (Машины и аппараты химических производств).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Цифровой профиль объектов

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 российские и зарубежные источники с актуальной информацией и данными, используемых в процессе проектирования	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по российским и зарубежным источникам с актуальной информацией и данным, используемых в процессе проектирования	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по российским и зарубежным источникам с актуальной информацией и данным, используемых в процессе проектирования	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по российским и зарубежным источникам с актуальной информацией и данным, используемых в процессе проектирования	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по российским и зарубежным источникам с актуальной информацией и данным, используемых в процессе проектирования
		Уметь: У1 анализировать российские и зарубежные источники актуальной информации и данных, используемых в процессе проектирования	не умеет анализировать российские и зарубежные источники актуальной информации и данных, используемых в	умеет анализировать российские и зарубежные источники актуальной информации и данных, используемых в процессе	умеет анализировать российские и зарубежные источники актуальной информации и данных, используемых в процессе	умеет анализировать российские и зарубежные источники актуальной информации и данных, используемых в процессе

			процессе проектирования, не знает теоретический материал	проектирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	проектирования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	проектирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку данных и определять стратегию действий при разработке цифрового профиля изделия	не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку данных и определять стратегию действий при разработке цифрового профиля изделия	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку данных и определять стратегию действий при разработке цифрового профиля изделия, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку данных и определять стратегию действий при разработке цифрового профиля изделия в, допуская ошибки на дополнительные задачи при их реализации	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку данных и определять стратегию действий при разработке цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З2 классификацию конструкторских и технологических данных, применяемых в процессе создания цифрового профиля изделия	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по классификации конструкторских и технологических данных, применяемых в процессе создания цифрового профиля изделия	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по классификации конструкторских и технологических данных, применяемых в процессе создания цифрового профиля	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по классификации конструкторских и технологических данных, применяемых в процессе создания цифрового профиля изделия	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по классификации конструкторских и технологических данных, применяемых в процессе создания цифрового профиля изделия

				изделия		
		Уметь: У2 анализировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия	не умеет анализировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия	умеет анализировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В2 способностью систематизировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия с применением системного подхода	не владеет способностью систематизировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия с применением системного подхода	владеет способностью систематизировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия с применением системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью систематизировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия с применением системного подхода, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью систематизировать конструкторские и технологические данные цифрового профиля изделия с применением системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации при использовании конструкторских и технологических данных цифрового профиля изделия	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при использовании	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации



			конструкторских и технологических данных цифрового профиля изделия	систематизации информации при использовании конструкторских и технологических данных цифрового профиля изделия	использовании конструкторских и технологических данных цифрового профиля изделия	информации при использовании конструкторских и технологических данных цифрового профиля изделия
		Уметь: У3. применять методики системного подхода при создании цифрового профиля изделия	не умеет применять методики системного подхода при создании цифрового профиля изделия	умеет применять методики системного подхода при создании цифрового профиля изделия, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет применять методики системного подхода при создании цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять методики системного подхода при создании цифрового профиля изделия, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 навыками разработки цифрового профиля изделия при решении практических задач	не владеет навыками разработки цифрового профиля изделия при решении практических задач	владеет навыками решения навыками разработки цифрового профиля изделия при решении практических задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками разработки цифрового профиля изделия при решении практических задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками разработки цифрового профиля изделия при решении практических задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур при работе с цифровым профилем изделия	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по

			при работе с цифровым профилем изделия	вопросы по взаимосвязям проектных процедур при работе с цифровым профилем изделия	проектных процедур при работе с цифровым профилем изделия	взаимосвязям проектных процедур при работе с цифровым профилем изделия
		Уметь: У4 анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при разработке цифрового профиля изделия	не умеет анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при разработке цифрового профиля изделия	умеет анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при разработке цифрового профиля изделия, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при разработке цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при разработке цифрового профиля изделия, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач по разработке цифрового профиля изделия	не владеет проектным мышлением при выполнении задач по разработке цифрового профиля изделия	владеет проектным мышлением при выполнении задач по разработке цифрового профиля изделия, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет проектным мышлением при выполнении задач по разработке цифрового профиля изделия, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет проектным мышлением при выполнении задач по разработке цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 состав и этапы разработки цифрового профиля изделия	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки цифрового профиля	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по составу и	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки цифрового профиля	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки

			изделия	этапам разработки цифрового профиля изделия	изделия	цифрового профиля изделия
		Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия	не анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия, не знает теоретический материал	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия	не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе создания цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З6 правила использования информации цифровых профилей изделия	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по правилам	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по правилам	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные	

			использования информации цифровых профилей изделия	дополнительные вопросы по правилам использования информации цифровых профилей изделия	использования информации цифровых профилей изделия	вопросы по правилам использования информации цифровых профилей изделия
		Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия	не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия, не знает теоретический материал	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В6 навыками защиты информации в процессе создания цифрового профиля изделия	не владеет навыками защиты информации в процессе создания цифрового профиля изделия	владеет навыками защиты информации в процессе создания цифрового профиля изделия, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками защиты информации в процессе создания цифрового профиля изделия, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками защиты информации в процессе создания цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-3	ПКС-3.1 Использует современные информационные технологии при проектировании технологических объектов	Знать: З7 современные информационные технологии для проектирования технологических объектов отрасли	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на

			вопросы по современным информационным технологиям для проектирования технологических объектов отрасли	ошибки на дополнительные вопросы по современным информационным технологиям для проектирования технологических объектов отрасли	вопросы по современным информационным технологиям для проектирования технологических объектов отрасли	дополнительные вопросы по современным информационным технологиям для проектирования технологических объектов отрасли
		Уметь: У7 применять современные информационные технологии при формировании цифрового профиля объекта	не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе применения современных информационных технологий при формировании цифрового профиля объекта, не знает теоретический материал	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе применения современных информационных технологий при формировании цифрового профиля объекта, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе применения современных информационных технологий при формировании цифрового профиля объекта, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе применения современных информационных технологий при формировании цифрового профиля объекта, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В7 методами создания цифрового профиля объекта отрасли с применением современных информационных технологий	не владеет методами создания цифрового профиля объекта отрасли с применением современных информационных технологий	владеет методами создания цифрового профиля объекта отрасли с применением современных информационных технологий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методами создания цифрового профиля объекта отрасли с применением современных информационных технологий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет методами создания цифрового профиля объекта отрасли с применением современных информационных технологий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-3.2	Знать: 38 программные	не знает	знает теоретический	знает теоретический	знает теоретический

	<p>Разрабатывает компьютерные модели технологических процессов и оборудования</p>	<p>пакеты, применяемые для моделирования процессов переработки нефти и газа</p>	<p>теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по программным пакетам применяемых для моделирования процессов переработки нефти и газа</p>	<p>материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по программным пакетам применяемых для моделирования процессов переработки нефти и газа</p>	<p>материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по программным пакетам применяемых для моделирования процессов переработки нефти и газа</p>	<p>материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по программным пакетам применяемых для моделирования процессов переработки нефти и газа</p>
		<p>Уметь: У8 разрабатывать модели технологических процессов с применением современных цифровых технологий и пакетов программ при моделировании процессов и оборудования переработки нефти и газа</p>	<p>не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе разработки модели технологических процессов с применением современных цифровых технологий и пакетов программ при моделировании процессов и оборудования переработки нефти и газа</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе разработки модели технологических процессов с применением современных цифровых технологий и пакетов программ при моделировании процессов и оборудования переработки нефти и газа</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений при разработке модели технологических процессов с применением современных цифровых технологий и пакетов программ при моделировании процессов и оборудования</p>	<p>умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе создания цифрового профиля изделия, основываясь на теоретических аспектах при разработке модели технологических процессов с применением современных цифровых технологий и пакетов программ при моделировании процессов и оборудования переработки нефти и газа</p>

					переработки нефти и газа	
		Владеть: В8 способами компьютерного моделирования и оптимизации процессов нефтегазопереработки	не владеет навыками компьютерного моделирования и оптимизации процессов нефтегазопереработки	владеет навыками компьютерного моделирования и оптимизации процессов нефтегазопереработки, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками компьютерного моделирования и оптимизации процессов нефтегазопереработки, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками компьютерного моделирования и оптимизации процессов нефтегазопереработки, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Цифровой профиль объектов

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Управление данными</b> : учебник / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, А. В. Яковлев, В. Г. Однолько. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 192 с. - <b>URL:</b> <a href="http://www.iprbookshop.ru/63912.html">http://www.iprbookshop.ru/63912.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS"	ЭР*	30	100	+
2	Воган, У. Цифровое моделирование / У. Воган ; научный редактор Я. Е. Гурин ; перевод с английского И. Л. Люско. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 430 с. — ISBN 978-5-97060-991-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/240977">https://e.lanbook.com/book/240977</a>	ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>