

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ  
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР



Е.В. Касаткина

«25» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Обратный инжиниринг деталей и машин

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Заведующий кафедрой НД (НВ)



С.В. Колесник

Рабочую программу разработал:

И.А. Погребная, к.п.н., доцент



### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** изучение методов, технологий и особенностей обратного инжиниринга деталей и машин и его применение для развития машиностроительной индустрии.

**Задачи дисциплины:**

- привить навыки анализа деталей и машин с целью ее обратного инжиниринга;
- научить создавать цифровые модели разрабатываемых деталей и машин;
- развить навыки по внедрению в производство разрабатываемых деталей и машин при помощи обратного инжиниринга

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание элементов инженерной графики, основ геометрического моделирования, программных средств компьютерной графики;

умение решать основные задачи по механике твердого тела и гидравлике;

владение начальными навыками разработки электронных моделей деталей; навыками чтения конструкторских, технологических и других электронных документов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Проектная деятельность», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов».

### 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 компетенций (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	<i>Знать:</i> З1 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода
		<i>Уметь:</i> У1 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач
		<i>Владеть:</i> В1 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач
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	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	<i>Знать:</i> З2 основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития
		<i>Уметь:</i> У2 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		<i>Владеть:</i> В2 навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очно- заочная	3/5	12	-	10	86	Зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Не реализуется.

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

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

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии	4	-	-	28	32	УК-1.3	Устный опрос
2	2	Анализ конструкции	4	-	5	28	37	УК-2.3	Защита лабораторной работы
3	3	Цифровая модель детали (машины)	4	-	5	28	37	УК-2.3	Защита лабораторной работы
4	Зачет		-	-	-	2	2	УК-1.3 УК-2.3	Вопросы к зачету
Итого:			12		10	86	108		

### 5.2. Содержание дисциплины.

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

**Раздел 1. Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии.**

**Раздел 2. Анализ конструкции.**

Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления. Взаимодействие с экспертными лабораториями. Поиск информации по разрабатываемой детали (машине). Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины).

**Раздел 3. Цифровая модель детали (машины).**

Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины). Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах.

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

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	-	4	Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии
2	2	-	-	1	Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления.
3		-	-	1	Взаимодействие с экспертными лабораториями. Поиск информации по разрабатываемой детали (машине).
4		-	-	2	Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины).
5	3	-	-	2	Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины).
6		-	-	2	Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах.
Итого:		-	-	12	

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	-	-	2	Разработка проектной документации по ГОСТ на основе документации, выполненных по ASME Y14.100-2004
2		-	-	3	3D-сканирование коленчатого вала ДВС
3	3	-	-	5	3D-сканирование корпуса электродвигателя
Итого:		-	-	10	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	-	-	28	Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии	Подготовка к устному опросу
2	2	-	-	9	Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления.	Подготовка к лабораторной работе
3		-	-	9	Поиск информации по разрабатываемой детали (машине).	
4		-	-	10	Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины).	
5	3	-	-	14	Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины).	Подготовка к лабораторной работе
6		-	-	14	Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах.	
7	1-3	-	-	2	X	Подготовка к зачету
Итого:		-	-	86		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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 очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос	0-10
2	Защита лабораторной работы «Разработка проектной документации по ГОСТ на основе документации, выполненных по ASME Y14.100-2004»	0-15
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-25</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос	0-10
2	Защита лабораторной работы «3D-сканирование коленчатого вала ДВС»	0-15
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-25</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
1	Устный опрос	0-10
2	Защита лабораторной работы «3D-сканирование корпуса электродвигателя»	0-15
3	Зачет устный по вопросам	0-25
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-50</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

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

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Ресурсы

1. Полнотекстовая база данных (ПБД) (учебники, учебные пособия, монографии, методические пособия и др. издания преподавателей ТИУ) <http://elib.tyuiu.ru/>

– Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета;

– Электронная нефтегазовая библиотека Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина;

– Электронная библиотека Ухтинского государственного технического университета;

2. ЭБС «Лань» (подписка на отдельные пакеты по естественным, техническим и гуманитарным наукам) <http://e.lanbook.com>

3. Научная электронная библиотека e-library.ru (русские научно-технические журналы) <http://www.elibrary.ru>

4. ЭБС IPRbooks (базовая версия «Премиум») <http://www.iprbookshop.ru>

5. ЭБС «Юрайт» (гуманитарные, технические и естественные науки, информатика, право, экономика) [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

6. ЭБС «Прспект» (пкнижная коллекция) <http://ebs.prospekt.org>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Прикладная программа Компас 3D V12 LT (учебная облегченная версия свободно распространяемое программное обеспечение для учебных заведений).

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 (модулей), 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	Обратный инжиниринг деталей и машин	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций, столы компьютерные, стулья компьютерные, шкаф металлический. Компьютеры в комплекте, проектор, проекционный экран, персональный компьютер, колонки.</p>	<p>628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 308</p>
		<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, (лабораторные занятия), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная лаборатория. (компьютерный класс). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, трибуна для чтения лекций, столы компьютерные, стулья компьютерные, шкаф металлический. Лабораторное оборудование: лабораторный комплекс ЛКСМ-9 «Устойчивость сжатых стержней», лабораторный комплекс ЛКСМ-8 «Косой изгиб», лабораторный</p>	<p>628609, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, стр. 9, ауд. 308</p>

		комплекс ЛКСМ-6 «Изгиб прямого бруса», лабораторный комплекс ЛКСМ-7 «Кручение».	
--	--	---	--

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

### **11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.**

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают теоретический материал, методики проведения работ и выполняют лабораторные работы и расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лабораторной работы перед началом выполнения работы обязательно.

### **11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении теоретического материала по разделам для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.

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

Дисциплина: **Обратный инжиниринг деталей и машин**

Код, направление подготовки: **21.03.01. Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль): **Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	<i>Знать:</i> З1 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	Не знает основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	Частично знает основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	Хорошо знает основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	Отлично знает основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода
		<i>Уметь:</i> У1 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Не умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Частично умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Хорошо умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Отлично умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач
		<i>Владеть:</i> В1 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Не владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Частично владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Хорошо владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач	Отлично владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач
УК-2	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	<i>Знать:</i> З2 основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития	Не знает основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития	Частично знает основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития	Хорошо знает основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития	Отлично знает основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития
		<i>Уметь:</i> У2 анализировать	Не умеет анализировать	Частично умеет анализировать	Хорошо умеет анализировать	Отлично умеет анализировать

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		<i>Владеть:</i> В2 навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития	Не владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития	Частично владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития	Хорошо владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития	Отлично владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития

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

Дисциплина: **ОБРАТНЫЙ ИНЖИНИРИНГ ДЕТАЛЕЙ И МАШИН**

Код, направление подготовки: **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность (профиль): **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

№ 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	Герасимова, А. А. Математические методы в инжиниринге технологических машин и оборудования : практикум / А. А. Герасимова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-906953-76-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/80266.html">https://www.iprbookshop.ru/80266.html</a>	ЭР	25	100	+
2	Испытание и расчет деталей машин : учебное пособие / В. Н. Бельков, Н. В. Захаренков, И. Ю. Лесняк, А. Ю. Казаков ; под редакцией Н. В. Захаренков. — Омск : Омский государственный технический университет, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-8149-2261-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/60877.html">https://www.iprbookshop.ru/60877.html</a>	ЭР	25	100	+