


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

**УТВЕРЖДАЮ:**

  
Председатель КСН  
А.Г. Мозырев  
«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Обратный инжиниринг деталей и машин  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность: Химическая технология органических веществ  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Обратный инжиниринг деталей и машин».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татяненко  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.В. Александрова, доцент кафедры  
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,  
кандидат технических наук



## 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:

- формирование навыков анализа деталей и машин с целью ее обратного инжиниринга;
- развитие навыков создания цифровых моделей разрабатываемых деталей и машин;
- приобретение навыков по внедрению в производство разрабатываемых деталей и машин при помощи обратного инжиниринга.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инновационная промышленная архитектура» относится к 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 сопротивлению материалов;

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

Дисциплине «Обратный инжиниринг деталей и машин» предшествует и изучается совместно дисциплина «Проектная деятельность», необходимая для её освоения. Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Численные методы инженерного анализа (CAE)», «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика». Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции к критическому анализу, синтезу информации, применению системного подхода к решению поставленных задач, выбору оптимальных способов их решения.

## 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) <sup>1</sup>	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	Знать (З1): основные методы реализации обратного инжиниринга деталей машин
		Уметь (У1): создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин
		Владеть (В1): навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин

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	Знать (З2): способы применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин
		Уметь (У2): оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт
		Владеть (В2): навыками обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 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		
очная	2/4	16	-	32	60	зачет
заочная	2/4	6	-	10	92	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии	2	-	-	8	10	УК-1.3 УК-2.3	Устный опрос тест № 1,
2.	2	Анализ конструкции	10	-	20	24	54	УК-1.3 УК-2.3	Устный опрос, тест № 2, отчет по ЛР
3.	3	Цифровая модель детали (машины)	4	-	12	24	40	УК-1.3 УК-2.3	Устный опрос, тест № 3, отчет по ЛР
8.	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
9.	Зачет					4	4	УК-1.3 УК-2.3	Итоговый тест
Итого:			<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>108</b>		

##### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии	1	-	-	15	16	УК-1.3 УК-2.3	Устный опрос, отчет по ЛР
2.	2	Анализ конструкции	3	-	4	38	45	УК-1.3 УК-2.3	Устный опрос, отчет по ЛР
3.	3	Цифровая модель детали (машины)	2	-	6	35	43	УК-1.3 УК-2.3	Устный опрос, отчет по ЛР
4.	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
9.	зачет					4	4	УК-1.3 УК-2.3	Контрольная работа, итоговый тест
Итого:			6	-	10	92	108		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

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.**

Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии. Технологический процесс. Особенности построения. Технологическая документация. Аддитивные технологии. Средства программного обеспечения. Особенности технологического процесса создания деталей с использованием аддитивных технологий. Экономическая эффективность.

**Раздел 2. Анализ конструкции.**

Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления. Технологическая оснастка. Приспособления. Вспомогательный инструмент. Измерительные средства. 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 САД и САЕ системах. Подготовка ТП с использованием САД/САМ, САЕ систем. Функциональная структура САПР. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП). Подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Разработка УП на базе САМ-систем.

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	2	1	-	Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии
2	2	4	1	-	Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления.
3	2	4	1	-	Взаимодействие с экспертными лабораториями. Поиск информации по разрабатываемой детали (машине).
4	2	2	1	-	Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины).
5	3	2	1	-	Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины).
6	3	2	1	-	Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах.
Итого:		16	6	-	-

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	2	6	-	-	Виртуальная лабораторная работа «Исследование точности изготовления деталей статистическими методами и анализ технологических возможностей оборудования»
2.	2,3	14	4	-	Компьютерная лабораторная работа «Влияние износа инструмента и тепловых деформаций технологической системы на точность размеров деталей»
3.	2,3	6	6	-	Виртуальная лабораторная работа Определение критической силы сжатого стержня
4.	2,3	6	-	-	Компьютерная лабораторная работа Определение коэффициента полезного действия червячного редуктора
Итого:		32	10	-	

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1	8	15	-	Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии	освоение лекционного материала
2.	2	6	12	-	Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления.	освоение лекционного материала

3.	2	9	13	-	Поиск информации по разрабатываемой детали (машине).	освоение лекционного материала, подготовка к лабораторной работе
4.	2	9	13	-	Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины).	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторной работе
5.	3	12	15	-	Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины).	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторной работе
6.	3	12	10	-	Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах.	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторной работе
7.	1,2,3	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
8.	1,2,3	4	4	-	Подготовка к зачету	
	Итого:	60	92	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, (лекционные занятия, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы в области процессов и аппаратов химической технологии.

Обучающиеся заочной формы выполняют контрольные работы, которые включают в себя выполнение заданий и ответы на контрольные вопросы.

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы обучающийся должен обязательно ознакомиться с теоретическими положениями по разделу дисциплины, соответствующему содержанию решаемого задания. В тех случаях, когда при решении заданий используются малоизвестные формулы, необходимо давать ссылку на соответствующий литературный источник. Ссылку необходимо также давать при использовании данных по нормативным документам, ГОСТ, ТУ, СНИП.

Отчёты по контрольным работам выполняются на листах бумаги формата А4 или в тетрадях (с полями: левая сторона - 2 см, правая сторона - 2,5 см). Ответы на вопросы должны быть конкретными, исчерпывающими, необходимости сопровождаться чертежами, схемами или рисунками. При выполнении задания нельзя сокращать слова кроме общепринятых. Задания должны быть датированы и подписаны обучающимся. Задания зачитываются, если они не содержат ошибок принципиального характера. Каждая выполненная контрольная работа

подлежит защите. При возникновении вопросов при выполнении заданий обучающийся может получить консультацию у преподавателя в соответствии с расписанием проведения таких консультаций на кафедре либо получить помощь дистанционно, связавшись с преподавателем по электронной почте или через программу поддержки образовательного процесса «EDUCON». Обучающийся должен предоставлять для проверки преподавателем этапы выполнения заданий с целью своевременного выявления ошибок в соответствии с графиком аттестаций.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

## 7.2. Тематика контрольной работы.

- Кинематический и силовой расчет механического привода.
- Расчет и конструирование зубчатых, червячных передач.
- Расчет и конструирование передач с гибкой связью.
- Эскизное проектирование сборочной единицы, включающей зубчатые (червячные) передачи Составление расчетной схемы вала. Расчет на прочность.
- Выбор подшипников качения и расчет их на долговечность.
- Расчет и конструирование резьбовых соединений.
- Расчет и конструирование соединений деталей вращения.
- Расчет и конструирование неразъемных соединений.

## 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.

Оценка освоения дисциплины «Обратный инжиниринг деталей и машин» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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.	Опрос по лекционному курсу, раздела 1	0–5
2.	Защита лабораторной работы «Исследование точности изготовления деталей статистическими методами и анализ технологических возможностей оборудования»	0–10
3.	Тестирование по разделу 1	0–10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	25
2 текущая аттестация		
1.	Опрос по лекционному курсу, раздела 2	0–5
2.	Защита лабораторной работы «Влияние износа инструмента и тепловых деформаций технологической системы на точность размеров деталей»	0–10



3.	Тестирование по разделу 2	0–10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	25
3 текущая аттестация		
1.	Опрос по лекционному курсу, раздела 3	0–5
2.	Защита лабораторной работы «Определение критической силы сжатого стержня», «Определение коэффициента полезного действия червячного редуктора»	0–10
3.	Тестирование по разделу 3	0–10
4.	Итоговое тестирование	0–25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Защита лабораторной работы «Влияние износа инструмента и тепловых деформаций технологической системы на точность размеров деталей»	0-16
2.	Защита лабораторной работы «Определение критической силы сжатого стержня»	0-15
3.	Контрольная работа	0-20
4.	Итоговое тестирование	0-49
	<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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);

- MS Windows;
- Zoom;
- Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса:
  - Виртуальная лабораторная работа «Исследование точности изготовления деталей статистическими методами и анализ технологических возможностей оборудования»;
  - Компьютерная лабораторная работа «Влияние износа инструмента и тепловых деформаций технологической системы на точность размеров деталей»;
  - Виртуальная лабораторная работа «Определение критической силы сжатого стержня»;
  - Компьютерная лабораторная работа «Определение коэффициента полезного действия червячного редуктора».

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук в комплекте, документ-камера. Комплект учебно-наглядных пособий. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, проектор, экран настенный, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

## 11. Методические указания по организации СРС

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

Лабораторные занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой.

На лабораторных занятиях выборочно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее подготовиться и проработать материал по теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с

учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

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

Дисциплина: Обратный инжиниринг деталей и машин  
 направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
 направленность: Химическая технология органических веществ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
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	Знать (З1): основные методы реализации обратного инжиниринга деталей машин	Не знает основные методы реализации обратного инжиниринга деталей машин	Демонстрирует знание отдельных методов реализации обратного инжиниринга деталей машин	Демонстрирует достаточные знания методов реализации обратного инжиниринга деталей машин	Демонстрирует исчерпывающие знания методов реализации обратного инжиниринга деталей машин
		Уметь (У1): создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин	Не умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин	Умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин
		Владеть (В1): навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин	Не владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин	Владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин, допускает значительные ошибки,	Хорошо владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
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	Знать (З2): способы применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин	Не знает способы применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин	Демонстрирует знание способов применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин	Демонстрирует достаточные знания способов применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин	Демонстрирует исчерпывающие знания способов применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин
		Уметь (У2): оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт	Не умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт	Умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт
		Владеть (В2): навыками обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт	Не владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт	Владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допуская значительные ошибки	Хорошо владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Обратный инжиниринг деталей и машин  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность: Химическая технология органических веществ

№ 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	Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121985">https://e.lanbook.com/book/121985</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
2	Колобов А.Б. Прочностная надежность и долговечность деталей машин и конструкций : учебное пособие / Колобов А.Б.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-0388-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98447.html">https://www.iprbookshop.ru/98447.html</a>	ЭР	30	100	+
3	Фещенко В.Н. Справочник конструктора. Кн.2. Проектирование машин и их деталей : учебно-практическое пособие / Фещенко В.Н.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-9729-0253-8 (кн.2), 978-5-9729-0254-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86564.html">https://www.iprbookshop.ru/86564.html</a>	ЭР	30	100	+

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО \_\_\_\_\_  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Обратный инжиниринг деталей и машин  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2022-2023 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:

Старший преподаватель \_\_\_\_\_



А. А. Ольштейн

Ассистент \_\_\_\_\_



Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_




С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Обратный инжиниринг деталей и машин  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:


Старший преподаватель \_\_\_\_\_  А. А. Ольштейн

Ассистент \_\_\_\_\_  Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Обратный инжиниринг деталей и машин  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:


Старший преподаватель \_\_\_\_\_  А. А. Ольштейн

Ассистент \_\_\_\_\_  Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  С. А. Татьяненко

«04» апреля 2024 г.