

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 06.12.2024 11:25:39

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Цифровой профиль объектов

направление 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое  
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

21.05.01 Прикладная геодезия

21.05.02 Прикладная геология

21.05.03 Технология геологической разведки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры технологии машиностроения  
Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 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;
- ознакомить 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;
- сформировать навыки 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 (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание способов систематизации информации при использовании конструкторских и технологических данных изделия; технологических процессов изготовления деталей средней сложности.

умение анализировать конструкторские и технологические данные изделия; анализировать совокупность задач и их взаимосвязей.

Владение способностью систематизировать конструкторские и технологические данные изделия с применением системного подхода; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач.

## 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   |
|--|--|--|
| ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием САД-, САРР-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности | ПКСд-30.1 Выбирает с применением САД-, САРР-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности | Знать: З1 средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности                   |
|  |  | Уметь: У1 использовать САД-, САРР-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности |
|  | ПКСд-30.2 Оформляет с применением  | Владеть: В1 навыками работы с САД-, САРР-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности              |
|  |  | Знать: З2 задачи обоснования   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности                                  | оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства объектов техники и технологии  |
|  |  | Уметь: У2 использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности |
|  |  | Владеть: В2 навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем  |
|  | ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем | Знать: 33 методы организации процессов концептуальной разработки цифровых объектов и систем   |
|  |  | Уметь: У3 использовать современные цифровые проектные технологии  |
|  |  | Владеть: В3 навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем   |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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                          |
| Заочная        | 3/5           | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4              | 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                      |
|-------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|------------------------|---|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела  | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |                        |   |
| 1     | 1                    | Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий                                 | 2                        | -   | -    | 8         | 10          | ПКСд-30.1              | Устный опрос №1                         |
| 2     | 2                    | Основные понятия информационных данных и структур данных                                  | 4                        | 17  | -    | 14        | 35          | ПКСд-30.1<br>ПКСд-30.3 | Практическая работа №1, устный опрос №2 |
| 3     | 3                    | Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)                 | 4                        | -   | -    | 10        | 14          | ПКСд-30.2              | устный опрос №3, тест №1                |
| 4     | 4                    | Стратегии PLM   | 4                        | -   | -    | 10        | 14          | ПКСд-30.2              | устный опрос №4                         |
| 5     | 5                    | Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом | 4                        | 17  | -    | 12        | 37          | ПКСд-30.2              | Практическая работа №2, устный опрос №5 |

|        |       |    |    |   |    |                                     |                  |
|--------|-------|----|----|---|----|-------------------------------------|------------------|
| 8      | Зачет | -  | -  | - | -  | ПКСд-30.1<br>ПКСд-30.2<br>ПКСд-30.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: |       | 18 | 34 | - | 56 | 108                                 |                  |

### заочная форма обучения (ЗФО)

для направлений подготовки:

21.05.02 Прикладная геология (Направленность: Геология месторождений нефти и газа)

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                    | Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий                                 | 1                        | -   | -    | 12        | 13          | ПКСд-30.1                           | Устный вопрос №1                        |
| 2      | 2                    | Основные понятия информационных данных и структур данных                                  | 1                        | 5   | -    | 24        | 30          | ПКСд-30.1                           | Практическая работа №1, устный опрос №2 |
|        |                      |   |                          |     |      |           |             | ПКСд-30.3                           |   |
| 3      | 3                    | Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)                 | 1                        | -   | -    | 20        | 21          | ПКСд-30.2                           | устный опрос №3, тест №1                |
| 4      | 4                    | Стратегии PLM   | 1                        | -   | -    | 20        | 21          | ПКСд-30.2                           | устный опрос №4                         |
| 5      | 5                    | Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом | 2                        | 5   | -    | 12        | 19          | ПКСд-30.2                           | Практическая работа №2, устный опрос №5 |
| 8      | Зачет                |   | -                        | -   | -    | 4         | 4           | ПКСд-30.1<br>ПКСд-30.2<br>ПКСд-30.3 | Вопросы к зачету                        |
| Итого: |                      |   | 6                        | 10  | -    | 92        | 108         |                                     |   |

## 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, CATIA.

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 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   | 2    | Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий                                 |
| 2      | 2                        | 4           | 1   | 2    | Основные понятия информационных данных и структур данных                                  |
| 3      | 3                        | 4           | 1   | 2    | Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)                 |
| 4      | 4                        | 4           | 1   | 3    | Стратегии PLM   |
| 5      | 5                        | 4           | 2   | 3    | Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом |
| Итого: |                          | 18          | 6   | 12   |   |

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 2                        | 17          | 5   | 10   | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе геометрического моделирования.                                 |
| 2      | 5                        | 17          | 5   | 10   | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе проектирования технологических процессов изготовления изделия. |
| Итого: |                          | 34          | 10  | 20   |   |

## Лабораторные работы

Лабораторные работы 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                        | 8           | 12  | 8    | Обзор организаций, применяющих CALS, областей применения, потребностей, процессов и результатов   | Устная защита, подготовка реферата     |
| 2      | 2                        | 14          | 24  | 24   | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе геометрического моделирования.                                 | Подготовка к защите практических работ |
| 3      | 3                        | 10          | 20  | 18   | Организация параллельного проектирования узлов  | Устная защита, подготовка реферата     |
| 4      | 4                        | 10          | 20  | 18   | История возникновения и развития стратегии PLM  | Устная защита, подготовка реферата     |
| 5      | 5                        | 12          | 12  | 8    | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе проектирования технологических процессов изготовления изделия. | Подготовка к защите практических работ |
| 6      | 1-5                      | -           | 4   | -    | Подготовка к зачету   | Консультации в малых группах           |
| Итого: |                          | 56          | 92  | 76   |   |  |

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

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

для направлений подготовки:

21.05.02 Прикладная геология (Направленность: Геология месторождений нефти и газа)

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;

- грифы согласования;

- наименование темы контрольной работы;

- номер (шифр) документа;

- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;

- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

### 3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

### 4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

### 5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

### 6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

### 7 Приложения (если такие имеются).

Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.

## 7.2. Тематика контрольных работ.

1 Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами;

2. Классификация, формирование обозначений изделий, сборочных единиц, деталей и проектов с возможностью контроля повторяемости обозначений изделий (документов) в PDM.

## 7.3 Критерии оценивания контрольных работ

0-6 баллов – в контрольной работе недостаточно раскрыта актуальность конкретной темы. Отсутствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников не соответствует ГОСТам

7-15 баллов – в контрольной работе раскрыта актуальность конкретной темы. Присутствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников соответствует ГОСТам.

## **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 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                           | 0-5               |
| 2                    | Устный опрос №1,2                           | 0-14              |
|                      | <b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>   | <b>0-20</b>       |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 3                    | Работа на лекциях                           | 0-5               |
| 4                    | Выполнение и защита практической работы №1  | 0-15              |
| 5                    | Устный опрос №3,4                           | 0-14              |
| 6                    | Тест  | 0-15              |
|                      | <b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>   | <b>0-50</b>       |
| 3 текущая аттестация |   |                   |
| 7                    | Работа на лекциях                           | 0-5               |
| 8                    | Выполнение и защита практической работы №2  | 0-15              |
| 9                    | Устный опрос №5                             | 0-12              |
|                      | <b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>   | <b>0-30</b>       |
|                      | <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.

для направлений подготовки:

21.05.02 Прикладная геология (Направленность: Геология месторождений нефти и газа)

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1     | Выполнение и защита практических работ      | 30                |
| 2     | Устный опрос №1,2,3,4,5                     | 40                |
| 3     | Выполнение контрольной работы               | 15                |
| 4     | Тестирование                                | 15                |
|       | <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

| № | Наименование информационных ресурсов           | Ссылка  |
|---|--|---|
| 1 | Сайт ФГБОУ ВО ТИУ                              | <a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>         |
| 2 | Система поддержки учебного процесса Educon     | <a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a> |
| 3 | Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ | <a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a> |
| 4 | Веб интерфейс для веб конференций              | <a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a> |

- 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>
- 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».

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

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № 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   | 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 объектов  | <p>Лекционные занятия:<br/>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.<br/>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Практические занятия:<br/>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.<br/>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> | <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p>  |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Цифровой профиль объектов : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 15. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

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

Дисциплина Цифровой профиль объектов

Код, направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

21.05.01 Прикладная геодезия

21.05.02 Прикладная геология

21.05.03 Технология геологической разведки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

| Код компетенции  | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |  |
|--|---|--|--|--|---|--|
|  |   |  | 1-2  | 3  | 4   | 5  |
| ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, САPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности | ПКСд-30.1 Выбирает с применением САD-, САPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления | Знать: 31 средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК                        | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |  |
|-----------------|--|--|--|---|---|--|
|                 |  |  | 1-2  | 3   | 4   | 5  |
|                 | машиностроительных изделий средней сложности | Уметь: У1 использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности | не умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, не знает теоретический материал | умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты                   | умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, основываясь на теоретических аспектах                  |
|                 |  | Владеть: В1 навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности              | не владеет навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности   | навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации                             | владеет навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК  | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |   |
|-----------------|--|--|--|---|---|---|
|                 |  |  | 1-2  | 3   | 4   | 5   |
|                 | <p>ПКСд-30.2<br/>Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p> | <p>Знать: 32 задачи обоснования оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства объектов техники и технологии</p>                 | <p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы</p>  | <p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы</p>                           | <p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы</p>  | <p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы</p> |
|                 |  | <p>Уметь: У2 использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p> | <p>не умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, не знает теоретический материал</p> | <p>умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p> | <p>умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p> | <p>умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, основываясь на теоретических аспектах</p>     |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |  |
|-----------------|---|--|--|--|---|--|
|                 |   |  | 1-2  | 3  | 4   | 5  |
|                 |   | Владеть: В2 навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем | не владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем  | владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем и, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал                 | владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации                            | владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно  |
|                 | <p>ПКСд-30.3<br/>Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем</p> | Знать: 33 методы организации процессов концептуальной разработки цифровых объектов и систем        | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |
|                 |   | Уметь: У3 использовать современные цифровые проектные технологии                                   | не умеет использовать современные цифровые проектные технологии, не знает теоретический материал   | умеет использовать современные цифровые проектные технологии, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты  | умеет использовать современные цифровые проектные технологии, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений   | умеет использовать современные цифровые проектные технологии, основываясь на теоретических аспектах  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |  |
|-----------------|-----------------------|---|--|---|---|--|
|                 |                       |   | 1-2  | 3   | 4   | 5  |
|                 |                       | Владеть: В3 навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем | не владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем | владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

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

Дисциплина Цифровой профиль объектов

Код, направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое

прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

21.05.01 Прикладная геодезия

21.05.02 Прикладная геология

21.05.03 Технология геологической разведки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

| № 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     | Управление данными : учебник / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, А. В. Яковлев, В. Г. Однолько. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 192 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63912.html">http://www.iprbookshop.ru/63912.html</a> .   | ЭР*                          | 25  | 100                                       | +   |
| 2     | Цифровой профиль объектов : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a> | ЭР*                          | 25  | 100                                       | +   |

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



# Лист согласования

## Внутренний документ "Цифровой профиль объектов\_2023\_ИОТ\_спец\_ИОТ\_спец"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

| Серийный номер ЭП | Должность   | ФИО                             | ИО                       | Результат   |
|-------------------|---|---------------------------------|--------------------------|-------------|
|                   | Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень) | Теплоухов Олег Юрьевич          |                          | Согласовано |
|                   | Начальник отдела  | Скоморохова Лариса Владимировна |                          | Согласовано |
|                   | Начальник отдела  | Шлык Константин Юрьевич         |                          | Согласовано |
|                   | Специалист 1 категории  |                                 | Радичко Диана Викторовна | Согласовано |
|                   | Директор  | Каюкова Дарья Хрисановна        |                          | Согласовано |

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина Цифровой профиль объектов

направление 21.05.04 Горное дело

21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры технологии машиностроения  
Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 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;
- ознакомить 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;
- сформировать навыки 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 (Промышленный дизайн)", формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание способов систематизации информации при использовании конструкторских и технологических данных изделия; технологических процессов изготовления деталей средней сложности.

умение анализировать конструкторские и технологические данные изделия; анализировать совокупность задач и их взаимосвязей.

Владение способностью систематизировать конструкторские и технологические данные изделия с применением системного подхода; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач.

## 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  |
|--|--|---|
| ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием САД-, САРР-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности | ПКСд-30.1 Выбирает с применением САД-, САРР-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности | Знать: З1 средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности<br>Уметь: У1 использовать САД-, САРР-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности<br>Владеть: В1 навыками работы с САД-, САРР-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности |
|  | ПКСд-30.2 Оформляет с применением  | Знать: З2 задачи обоснования  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности                                  | оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства объектов техники и технологии  |
|  |  | Уметь: У2 использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности |
|  |  | Владеть: В2 навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем  |
|  | ПКСд-30.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением CAPP-систем | Знать: 33 методы организации процессов концептуальной разработки цифровых объектов и систем   |
|  |  | Уметь: У3 использовать современные цифровые проектные технологии  |
|  |  | Владеть: В3 навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем   |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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           | 16   | 32                   | -                    | 60                           | -              | зачет                          |
| Заочная        | 3/5           | 6  | 10                   | -                    | 88                           | 4              | 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                      |
|-------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|------------------------|---|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела  | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |                        |   |
| 1     | 1                    | Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий                                 | 2                        | -   | -    | 10        | 12          | ПКСд-30.1              | Устный опрос №1                         |
| 2     | 2                    | Основные понятия информационных данных и структур данных                                  | 3                        | 16  | -    | 15        | 34          | ПКСд-30.1<br>ПКСд-30.3 | Практическая работа №1, устный опрос №2 |
| 3     | 3                    | Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)                 | 3                        | -   | -    | 11        | 14          | ПКСд-30.2              | устный опрос №3, тест №1                |
| 4     | 4                    | Стратегии PLM   | 4                        | -   | -    | 11        | 15          | ПКСд-30.2              | устный опрос №4                         |
| 5     | 5                    | Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом | 4                        | 16  | -    | 13        | 32          | ПКСд-30.2              | Практическая работа №2, устный опрос №5 |

|        |       |    |    |   |    |                                     |                  |
|--------|-------|----|----|---|----|-------------------------------------|------------------|
| 8      | Зачет | -  | -  | - | -  | ПКСд-30.1<br>ПКСд-30.2<br>ПКСд-30.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: |       | 16 | 32 | - | 60 | 108                                 |                  |

### 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                    | Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий                                 | 1                        | -   | -    | 12        | 13          | ПКСд-30.1                           | Устный вопрос №1                        |
| 2      | 2                    | Основные понятия информационных данных и структур данных                                  | 1                        | 5   | -    | 24        | 30          | ПКСд-30.1<br>ПКСд-30.3              | Практическая работа №1, устный опрос №2 |
| 3      | 3                    | Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)                 | 1                        | -   | -    | 20        | 21          | ПКСд-30.2                           | устный опрос №3, тест №1                |
| 4      | 4                    | Стратегии PLM   | 1                        | -   | -    | 20        | 21          | ПКСд-30.2                           | устный опрос №4                         |
| 5      | 5                    | Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом | 2                        | 5   | -    | 12        | 19          | ПКСд-30.2                           | Практическая работа №2, устный опрос №5 |
| 8      | Зачет                |   | -                        | -   | -    | 4         | 4           | ПКСд-30.1<br>ПКСд-30.2<br>ПКСд-30.3 | Вопросы к зачету                        |
| Итого: |                      |   | 6                        | 10  | -    | 92        | 108         |                                     |   |

## 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 Lifecycle 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, CATIA.

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 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   | -    | Введение. Основные положения по цифровому профилю изделий                                 |
| 2      | 2                        | 3           | 1   | -    | Основные понятия информационных данных и структур данных                                  |
| 3      | 3                        | 3           | 1   | -    | Системы автоматизированного управления данными об изделии (PDM - системы)                 |
| 4      | 4                        | 4           | 1   | -    | Стратегии PLM   |
| 5      | 5                        | 4           | 2   | -    | Автоматизированные системы управления производством, потоками заданий и документооборотом |
| Итого: |                          | 16          | 6   | -    |   |

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 2                        | 16          | 5   | -    | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе геометрического моделирования.                                 |
| 2      | 5                        | 16          | 5   | -    | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе проектирования технологических процессов изготовления изделия. |
| Итого: |                          | 32          | 10  | -    |   |

## Лабораторные работы

Лабораторные работы 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                        | 10          | 12  | -    | Обзор организаций, применяющих CALS, областей применения, потребностей, процессов и результатов   | Устная защита, подготовка реферата     |
| 2      | 2                        | 15          | 24  | -    | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе геометрического моделирования.                                 | Подготовка к защите практических работ |
| 3      | 3                        | 11          | 20  | -    | Организация параллельного проектирования узлов  | Устная защита, подготовка реферата     |
| 4      | 4                        | 11          | 20  | -    | История возникновения и развития стратегии PLM  | Устная защита, подготовка реферата     |
| 5      | 5                        | 13          | 12  | -    | Формирование исходных данных для цифрового профиля сборочной 3D модели в системе проектирования технологических процессов изготовления изделия. | Подготовка к защите практических работ |
| 6      | 1-5                      | -           | 4   | -    | Подготовка к зачету   | Консультации в малых группах           |
| Итого: |                          | 60          | 92  | -    |   |  |

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

Проектные методы обучения и Информационные технологии.

## 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 состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;

- грифы согласования;

- наименование темы контрольной работы;

- номер (шифр) документа;

- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;

- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.



Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

#### 4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

#### 5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

#### 6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

#### 7 Приложения (если такие имеются).

Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.

### 7.2. Тематика контрольных работ.

1 Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами;

2. Классификация, формирование обозначений изделий, сборочных единиц, деталей и проектов с возможностью контроля повторяемости обозначений изделий (документов) в PDM.

### 7.3 Критерии оценивания контрольных работ

0-6 баллов – в контрольной работе недостаточно раскрыта актуальность конкретной темы. Отсутствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников не соответствует ГОСТам

7-15 баллов – в контрольной работе раскрыта актуальность конкретной темы. Присутствуют логичные выводы, наглядный материал в виде таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц. Оформление пояснительной записки, списка использованных источников соответствует ГОСТам.

## 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 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                           | 0-5               |
| 2                    | Устный опрос №1,2                           | 0-14              |
|                      | <b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>   | <b>0-20</b>       |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 3                    | Работа на лекциях                           | 0-5               |
| 4                    | Выполнение и защита практической работы №1  | 0-15              |

|                      |  |             |
|----------------------|--|-------------|
| 5                    | Устный опрос №3,4                          | 0-14        |
| 6                    | Тест                                       | 0-15        |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию         | <b>0-50</b> |
| 3 текущая аттестация |  |             |
| 7                    | Работа на лекциях                          | 0-5         |
| 8                    | Выполнение и защита практической работы №2 | 0-15        |
| 9                    | Устный опрос №5                            | 0-12        |
|                      | ИТОГО за третью текущую аттестацию         | <b>0-30</b> |
|                      | <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     | Выполнение и защита практических работ      | 30                |
| 2     | Устный опрос №1,2,3,4,5                     | 40                |
| 3     | Выполнение контрольной работы               | 15                |
| 4     | Тестирование                                | 15                |
|       | <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

| № | Наименование информационных ресурсов           | Ссылка  |
|---|--|---|
| 1 | Сайт ФГБОУ ВО ТИУ                              | <a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>         |
| 2 | Система поддержки учебного процесса Educon     | <a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a> |
| 3 | Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ | <a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a> |
| 4 | Веб интерфейс для веб конференций              | <a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a> |

- 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>
- 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».

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

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № 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   | 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 объектов  | <p>Лекционные занятия:<br/>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.<br/>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная</p>    | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп. 1а   |
|       |  | <p>Практические занятия:<br/>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.<br/>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп. 1а   |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1 Цифровой профиль объектов : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 15. - ~Б. ц. - Текст : электронный..

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

Дисциплина Цифровой профиль объектов

Код, направление подготовки 21.05.04 Горное дело

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

| Код компетенции  | Код, наименование ИДК  | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |   |
|--|--|--|--|---|---|---|
|  |  |  | 1-2  | 3   | 4   | 5   |
| ПКСд-30 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности | ПКСд-30.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности | Знать: З1 средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности                   | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы                               | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы        | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы  | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |
|  |  | Уметь: У1 использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности | не умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, не знает теоретический материал | умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты | умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет использовать CAD-, CAPP-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности, основываясь на теоретических аспектах       |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК  | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |  |
|-----------------|--|---|--|---|---|--|
|                 |  |   | 1-2  | 3   | 4   | 5  |
|                 |  | Владеть: В1 навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности                 | не владеет навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности                 | навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками работы с CAD-, CAPP-системами для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно       |
|                 | ПКСд-30.2<br>Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий средней сложности | Знать: 32 задачи обоснования оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства объектов техники и технологии | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы                          | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы                 | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|-----------------|-----------------------|--|---|--|--|--|
|                 |                       |  | 1-2   | 3  | 4  | 5  |
|                 |                       | Уметь: У2<br>использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности | не умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, не знает теоретический материал | умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты | умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет использовать CAD-, CAPP-, PDM-систем для редактирования технологических процессов и технологических маршрутов для изготовления машиностроительных изделий средней сложности, основываясь на теоретических аспектах |
|                 |                       | Владеть: В2<br>навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем  | не владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем   | владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем и, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал   | владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации   | владеет навыками разработки технологической документации с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |  |   |
|-----------------|---|--|---|---|--|---|
|                 |   |  | 1-2   | 3   | 4  | 5   |
|                 | <p>ПКСд-30.3<br/>Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий средней сложности с применением САРР-систем</p> | <p>Знать: 33 методы организации процессов концептуальной разработки цифровых объектов и систем</p>           | <p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы</p> | <p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы</p> | <p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы</p> | <p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы</p> |
|                 |   | <p>Уметь: У3 использовать современные цифровые проектные технологии</p>                                      | <p>не умеет использовать современные цифровые проектные технологии, не знает теоретический материал</p>   | <p>умеет использовать современные цифровые проектные технологии, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p>  | <p>умеет использовать современные цифровые проектные технологии, отвечает на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>   | <p>умеет использовать современные цифровые проектные технологии, основываясь на теоретических аспектах</p>  |
|                 |   | <p>Владеть: В3 навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем</p> | <p>не владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем</p>   | <p>владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>                | <p>владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>                         | <p>владеет навыками планирования проектной деятельности в области дизайна цифровых объектов и систем, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>   |

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

Дисциплина Цифровой профиль объектов

Код, направление подготовки 21.05.04 Горное дело

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

| № 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     | Управление данными : учебник / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, А. В. Яковлев, В. Г. Однолько. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2015. - 192 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63912.html">http://www.iprbookshop.ru/63912.html</a> .   | ЭР*                          | 25  | 100                                       | +   |
| 2     | Цифровой профиль объектов : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: О. Ю. Теплоухов [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a> | ЭР*                          | 25  | 100                                       | +   |

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



# Лист согласования

## Внутренний документ "Цифровой профиль объектов\_2023\_ИОТ\_спец\_ИОТ\_спец"

Документ подготовил: Теплоухов Олег Юрьевич

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

| Серийный номер ЭП | Должность   | ФИО                             | ИО                       | Результат   |
|-------------------|---|---------------------------------|--------------------------|-------------|
|                   | Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень) | Теплоухов Олег Юрьевич          |                          | Согласовано |
|                   | Начальник отдела  | Скоморохова Лариса Владимировна |                          | Согласовано |
|                   | Начальник отдела  | Шлык Константин Юрьевич         |                          | Согласовано |
|                   | Специалист 1 категории  |                                 | Радичко Диана Викторовна | Согласовано |
|                   | Директор  | Каюкова Дарья Хрисановна        |                          | Согласовано |