

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель КСН  
Е.В. Артамонов  
«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Прототипирование промышленных объектов  
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП направления подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», направленность: «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Прототипирование промышленных объектов».

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

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

О.С. Зайцева, доцент кафедры  
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,  
кандидат педагогических наук, доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Подготовка квалифицированных кадров посредством формирования у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО в области компьютерного моделирования и аддитивных технологий, а также развития личностных качеств, позволяющих реализовывать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

уметь принимать решения в сложных производственных ситуациях;  
уметь оптимизировать и автоматизировать процессы проектирования объектов;  
владеть современными аддитивными технологиями и средствами 3D печати необходимыми при разработке прототипов деталей и сборочный единиц;  
владеть методами геометрического моделирования изделий и технологиями 3D печати.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

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

умение использовать для решения задач методы инженерной геометрии, средства геометрического моделирования.

владение навыками чтения конструкторских, технологических и других электронных документов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины Начертательная геометрия и компьютерная графика. Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве.

## 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.<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства                   |
|   |   | Уметь (У1): использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи            |
|   |   | Владеть (В1): способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве                                       |
| УК-2.<br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные   | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые   | Знать: (З2) способы построение графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий |

|   |   |   |
|---|---|---|
| способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | необходимо решить для ее достижения   | Уметь: (У2) проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном с помощью компьютерных технологий             |
|   |   | Владеть: (В2) навыкам и построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий |
|   | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З3): действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации                       |
|   |   | Уметь (У3): выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов  |
|   |   | Владеть (В3): навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения     |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных 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.                       | П р | Лаб . |           |             |                            |   |
| 1.    | 1                    | 3D моделирование     | 8                        | -   | 16    | 30        | 54          | УК-1.1<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | Устный опрос<br>тест № 1,<br>отчет по ЛР  |
| 2.    | 2                    | Прототипирование     | 8                        | -   | 16    | 30        | 54          | УК-1.1<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | Устный опрос,<br>тест № 2,<br>отчет по ЛР |

|        |                        |    |   |    |    |     |                            |               |
|--------|------------------------|----|---|----|----|-----|----------------------------|---------------|
| 3      | Курсовая работа/проект | -  | - | -  | -  | -   | -                          | -             |
| 4.     | Зачет                  | -  | - | -  | -  | -   | УК-1.1<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | Итоговый тест |
| 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                      | 3D моделирование     | 3                        | -   | 5    | 44        | 52          | УК-1.1<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | Устный опрос, отчет по ЛР         |
| 2.     | 2                      | Прототипирование     | 3                        | -   | 5    | 44        | 52          | УК-1.1<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | Устный опрос, отчет по ЛР         |
| 3.     | Курсовая работа/проект |                      | -                        | -   | -    | -         | -           |                            | -                                 |
| 9.     | зачет                  |                      | -                        | -   |      | 4         | -           | УК-1.1<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | 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. «3D моделирование».

Современные технологии трёхмерного моделирования дальнейшего прототипирования изделий. Автоматизация как процессов проектирования, так и изготовления изделий. Электронная модель детали. 3D моделирование типовых деталей с использованием графических систем Компас 3D, Solid Works. Трёхмерное моделирование деталей сложной формы. Электронная модель изделия. Электронная модель сборочной единицы.

#### Раздел 2. «Прототипирование».

Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Основные технологии изготовления прототипов. Характеристика рынка аддитивных технологий. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий, группа bed deposition, группа direct deposition. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование. Основные технологии 3D-печати. Технологии интеллектуального проектирования и прототипирования с использованием 3D-принтеров.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Наименование лабораторной работы                   |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1.    | 1                        | 2           | 0,5 | -    | Современные технологии трёхмерного моделирования и |

|        |   |    |     |   |   |
|--------|---|----|-----|---|---|
|        |   |    |     |   | дальнейшего прототипирования изделий. Автоматизация как процессов проектирования, так и изготовления изделий.                                     |
| 2.     | 1 | 2  | 0,5 | - | Электронная модель детали 3 D моделирование типовых деталей с использование графических систем Компас 3 D, Solid Works                            |
| 3.     | 1 | 2  | 1   | - | Трехмерное моделирование деталей сложной формы.   |
| 4.     | 1 | 2  | 1   | - | Электронная модель изделия Электронная модель сборочной единицы.  |
| 5.     | 2 | 2  | 0,5 | - | Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Основные технологии изготовления прототипов.              |
| 6.     | 2 | 2  | 0,5 | - | Характеристика рынка ат-технологий. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий, группа bed deposition, группа direct deposition. |
| 7.     | 2 | 2  | 1   | - | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование. Основные технологии 3 D- печати.  |
| 8.     | 2 | 2  | 1   |   | Технологии интеллектуального проектирования и прототипирование с использованием 3 D-принтеров.  |
| Итого: |   | 16 | 6   | - |   |

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Наименование лабораторной работы  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | 4           | 1   | -    | Геометрические примитивы пакета 3D. Компас, Solid Works. Формирование 3D моделей типовых деталей  |
| 2      | 1                        | 4           | 1   | -    | Формирование 3D моделей деталей со сложной геометрией   |
| 3      | 1                        | 4           | 1   | -    | 3D моделирование деталей сборочной единицы  |
| 4      | 1                        | 4           | 2   | -    | Сборка изделия с использованием моделей деталей входящие в сборочную единицу}   |
| 5      | 2                        | 2           | 1   | -    | Разработать прототип изделия соблюдая требования 3 D печати   |
| 6      | 2                        | 2           | 1   | -    | Создать прототип изделия по предложенному заданию, изготовить на 3D принтере выполняя требования 3 D печати   |
| 7      | 2                        | 4           | 1   | -    | Используя схему и описание изделия, разработать прототип, используя средства 3D печати. PGR   |
| 8      | 2                        | 4           | 1   | -    | Разработать прототип изделия выполняя требования требований 3D печати. Проверка геометрии детали, оценка эргономических качеств, проверка собираемости и компоновочных решений. |
| 9      | 2                        | 4           | 1   | -    | Создание интерактивных, детализированных прототипов, доступных всем участникам проекта с возможностью оперативно вносить изменения  |
| 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           | 11  | -   | Формирование 3 D моделей типовых деталей   | Подготовка к лабораторной работе              |
| 2.    | 1                        | 8           | 11  | -   | Формирование моделей деталей сложной геометрией Оформление лабораторной работы.              | Подготовка к лабораторной работе              |
| 3.    | 1                        | 8           | 12  | -   | Формирование моделей деталей входящих в сборочную единицу I сложности, разработка прототипов | Самостоятельное выполнение 3D моделей простых |

|        |     |    |    |   |   |   |
|--------|-----|----|----|---|---|---|
|        |     |    |    |   |   | деталей, входящих в сборочную единицу                                       |
| 4.     | 1   | 8  | 12 | - | Создать прототипы деталей сборочной единицы 2 сложности, изготовить на 3D принтере выполняя требования 3D печати. Сверка геометрии деталей, оценка эргономических качеств | Подготовка к сборке изделия. Выполнение моделей с использованием 3D печати. |
| 5.     | 1,2 | 8  | 15 | - | 3D-сборка изделия в системе Solid Works или Компас. Проверка собираемости и компоновочных решений.  | Предварительная сборка изделия с использованием реальных деталей            |
| 6.     | 1,2 | 10 | 15 | - | Разработать прототип изделия сложной формы  | Подготовка к РГР. Выполнение на 3D принтере.                                |
| 7.     | 1,2 | 10 | 12 | - | Используя схему и описание изделия, разработать прототип, соблюдая требования 3D печати.  | Выполнение на 3D принтере.  |
| 8.     | 1,2 | -  | 4  | - | Контрольная работа. Подготовка к зачету   | Выполнение контрольной работы   |
| 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); проблемная задача.

## **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.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки обучающегося, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в методических указаниях к контрольной работе.

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, и др.

Отчёты по контрольным работам выполняются на листах бумаги формата А4 или в

тетрадах (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 – 4 часа.

## 7.2 Тематика контрольной работы.

- Современные технологии трёхмерного моделирования и дальнейшего прототипирования изделий;
- 3D моделирование типовых деталей с использование графических систем Компас 3D. Solid Works;
- Трёхмерное моделирование деталей сложной формы.

## 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 «Прототипирование промышленных объектов» 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 теме «3D моделирование»            | 0–5               |
| 2.                   | Защита лабораторных работ №№1,2,3           | 0–10              |
| 3.                   | Тестирование по разделу 1                   | 0–10              |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию          | 25                |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 1.                   | Опрос по теме «Прототипирование»            | 0–5               |
| 2.                   | Защита лабораторных работ №№4,5,6           | 0–10              |
| 3.                   | Тестирование по разделу 2                   | 0–10              |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию          | 25                |
| 3 текущая аттестация |   |                   |
| 1.                   | Защита лабораторных работ №№7,8,9           | 0–10              |
| 2.                   | Итоговое тестирование                       | 0–40              |
|                      | 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 лабораторных работ №№ 1,2,3, 4       | 0-15              |
| 2.    | Защита лабораторных работ №№5,6,7,8,9       | 0-16              |
| 3.    | Контрольная работа                          | 0-20              |
|       | 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;
- ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution 10/100;
- Zoom.

## 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:<br>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.<br>Комплект учебно-наглядных пособий. |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | Локальная и корпоративная сеть   |
| 2 | - | Лабораторные занятия:<br>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.<br>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 лабораторных 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 аудиторские 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 критерия их оценивания

Дисциплина: Прототипирование промышленных объектов  
 направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
 направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

| 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.<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства | Не знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства | Знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы | Знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные обоснованных и аргументированных суждения, но допускает ошибки на дополнительные вопросы | Знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные обоснованных и аргументированных суждения, отвечает на дополнительные вопросы |

| 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   |
|  |   | Уметь (У1): использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи            | Не умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи            | Умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи, но допускает ошибки | Умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи, отвечает на дополнительные вопросы при аргументации собственных суждений | В совершенстве умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи, основываясь на теоретических аспектах |
|  |   | Владеть (В1): способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве                                       | Не владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве                                       | владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве, но допускает ошибки                            | владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве, но допускает незначительные ошибки  | хорошо владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве, не допускает ошибок  |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: (32) способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Не знает способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Знает способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий           | Знает способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий, но допускает незначительные ошибки                            | Знает способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий, отвечает на дополнительные вопросы        |

| 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  |
| правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |   | Уметь: (У2)<br>проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном с помощью компьютерных технологий            | Не умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном с помощью компьютерных технологий            | Умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном с помощью компьютерных технологий, но допускает ошибки         | Умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном с помощью компьютерных технологий            | умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном с помощью компьютерных технологий, не допускает ошибок     |
|   |   | Владеть: (В2)<br>навыками построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий | Не владеет навыками построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий | владеет навыками построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий, допускает ошибки | владеет навыками построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий | Имеет опыт разработки проектов построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий |
|   | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З3): действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации                         | Не знает действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации                      | Знает некоторые отдельные действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации                    | Знает хорошо действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации               | Демонстрирует повышенные знания действующих стандартов, положений по оформлению проектной и конструкторской документации         |

| 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  |
|                                |  | Уметь (У3): выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Не умеет выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Умеет выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов, но допускает ошибки | Умеет выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов без ошибок | Демонстрирует повышенные умения выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов |
|                                |  | Владеть (В3): навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения    | Не владеет ): навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения | владеет навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения, допускает ошибки       | владеет навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения               | Имеет опыт разработки проектов составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения                |

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

Дисциплина: Прототипирование промышленных объектов

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

| № 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     | Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 139 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/105704.html">http://www.iprbookshop.ru/105704.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. | ЭР                           | 25  | 100                                       | +   |
| 2     | Малюх, В.Н. Введение в современные САПР : монография / В. Н. Малюх. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 192 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pll cid=25&amp;pll id=1314">http://e.lanbook.com/books/element.php?pll cid=25&amp;pll id=1314</a>  | ЭР                           | 25  | 100                                       | +   |
| 3     | Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства: учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 145 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71339.html">http://www.iprbookshop.ru/71339.html</a> .                                  | ЭР                           | 25  | 100                                       | +   |
| 4     | Кузьмина, Т.В. Градоустройство: от присвоения к усвоению пространства : учебное пособие / Т. В. Кузьмина, О.К. Белявская , ТИУ. - Тюмень : ООО "Международный институт", 2020. - 127 с. Электронная библиотека ТИУ  | ЭР                           | 25  | 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  
Прототипирование промышленных объектов  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



А.А. Олыштейн

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  
Прототипирование промышленных объектов  
на 2023-2024 учебный год**

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


Дополнения и изменения внёс:  
Старший преподаватель

  
\_\_\_\_\_ А.А. Ольштейн

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

«31» августа 2023 г.