

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Сонькин Д.М.

«29»

06

2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Техническое конструирование</b>			
Направление подготовки/ специальность	54.03.01 «Дизайн»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Дизайн		
Специализация	Промышленный дизайн		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3,4	семестр	6,7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		112
	ВСЕГО		144
	Самостоятельная работа, ч		180
	ИТОГО, ч		324

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
---------------------------------	-----------------------	---------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Вехтер Е.В.
Преподаватель		Серяков В.А.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	Р2	ПК(У)-4.В4	Владеет навыками оценки эффективности технологий и подходов, применяемых в дизайн – проектировании и разработки конструкций изделий
			ПК(У)-4.У4	Умеет применять современные методы, подходы и технологии для разработки дизайн – проекта инновационных приборов и устройств
			ПК(У)-4.34	Знает основные мировые тенденции по развитию направлений дизайна и технологий изготовления инновационных приборов и устройств
ПК(У)-8	Способен разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта	Р4	ПК(У)-8.В2	Владеет опытом предварительного расчета технических показателей проектируемых изделий, разработка конструкторской документации, определение материала и составление технологической карты инженерно – технического воплощения проекта
			ПК(У)-8.У2	Умеет использовать методы и средства конструирования, прототипирования и изготовления крупной партии изделий на практике
			ПК(У)-8.32	Знает основы композиции, конструирования изделий с учетом последовательности и технологичности процесса производства изделия

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Базовый уровень владения современными программными средствами, используемыми для реализации дизайн-проекта	ПК(У)-4
РД-2	Умение анализировать и определять наиболее эффективный способ реализации дизайн-проекта с использованием различных технологических решений	ПК(У)-4
РД-3	Умение решать комплексные задачи дизайн-проектирования, используя опыт решения конструкторско-технологических задач	ПК(У)-8
РД-4	Представление о современных методах и приемах, использующихся при выполнении дизайн-проектов, умение разрабатывать сопутствующую конструкторскую документацию	ПК(У)-8

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Цель и задачи курса. Основные виды обработки материалов	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Основы теории проектирования, способы моделирования изделия. Графическое моделирование (эскизное и компьютерное)	РД-4	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Основы стандартизации, унификации и сертификации	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Материалы, применяемые в машиностроении и строительстве и 3D печати	РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Неразъемные и разъемные соединения	РД-4	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел 6. Технологии производства изделий из пластмасс и композитов. Литье пластмасс	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел 7. Концептуальное проектирование технологических изделий и устройств	РД-4	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	24
Раздел 8. Дизайн-исследования и маркетинговые исследования	РД-4	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	24
Раздел 9. Расчет стоимости пластикового корпуса	РД-3	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	24
Раздел 10. Прочностные расчеты в SolidWorks	РД-1	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	24

Раздел 11. Концептуальное проектирование и разработка стартапа	РД-2	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	24
Раздел 12. Цифровая система полного жизненного цикла на примере PLM-платформ	РД-2	Лекции	0
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Введение. Цель и задачи курса. Основные виды обработки материалов.**

**Темы лекций:**

1. Технология гидроабразивной резки. Преимущества и недостатки.
2. Лазерная резка. Преимущества и недостатки.
3. Криогенная резка. Преимущества и недостатки.

**Названия практических занятий:**

1. Разработка эскизного проекта промышленного изделия, корректировка его формы с учетом конструкции, технологии изготовления и используемых материалов

**Раздел 2. Основы теории проектирования, способы моделирования изделия. Графическое моделирование (эскизное и компьютерное).**

**Темы лекций:**

1. Основы цифрового производства. Определение понятиям DFM, DFA, DFC на основе методологии технологичного конструирования DFMA.
2. Жизненный цикл продукта согласно схеме PLM, основные стадии и задачи.

**Названия практических занятий:**

1. Методы моделирование форм промышленных изделий в программе SolidWorks:
  - создание модели с использованием команды «вытянутая бобышка»;
  - создание модели с использованием команд «вытянутая бобышка» и «вытянутый вырез»;
  - создание трехмерной модели детали «радиатор игольчатый»;
  - создание трехмерной модели детали «уголок»;
  - создание трехмерной модели детали «втулка».

**Раздел 3. Основы стандартизации, унификации и сертификации.**

**Темы лекций:**

1. Последовательность этапов проектирования изделий и разработки конструкторской документации.
2. Единая система конструкторской документации.
3. Чертежи деталей и сборочные чертежи конструкций.

**Названия практических занятий:**

1. Методы моделирования форм промышленных изделий в программе SolidWorks:
  - создание трехмерной модели детали «кронштейн»;
  - создание трехмерной модели детали «корпус»;
  - создание трехмерной модели детали «пружина»;
  - создание трехмерной модели и сборки «сковорода»;
  - создание трехмерных моделей и сборки деталей «шайба», «гайки», «болта», «пластина».

#### **Раздел 4. Материалы, применяемые в машиностроении и строительстве и 3D печати.**

##### **Темы лекций:**

1. ABS/PLA пластиков, назначение, применение. Преимущества и недостатки.
2. Виды материалов для 3D печати: полиамид, Visijet Crystal (Полупрозрачный фотополимер), полноцветный песчаник (гипс), желтый фотополимер LS600.
3. Виды материалов для 3D печати: бежевый пластик (полиамид), Visijet X (Белый фотополимер), Visijet Dentcast (Медицинский воск), Visijet Hi-Cast (Ювелирный воск), Visijet Pearlstone (Медицинский гипс).
4. Система маркировки всех видов пластика и идентификационные коды.

##### **Названия практических занятий:**

1. Методы моделирования форм промышленных изделий в программе SolidWorks:
  - создание чертежа из деталей/сборки;
  - настройка параметров рендеринга в программе, рендеринг трех изображений детали в разных сценах;
  - создание трехмерных моделей для разработки сборки табуретки;
  - поверхностное 3D моделирование - создание трехмерной модели детали «волюта»;
  - поверхностное 3D моделирование - создание трехмерной модели детали «компьютерная мышь».

#### **Раздел 5. Неразъемные и разъемные соединения.**

##### **Темы лекций:**

1. Сварные и заклепочные соединения.
2. Паянные и клеевые соединения.
3. Шпоночные, шлицевые и резьбовые соединения.
4. Основные способы соединения частей корпуса из пластика.
5. Способы нанесения изображений на пластик.

##### **Названия практических занятий:**

1. 3D моделирование промышленного изделия;
2. Оформление технической документации проекта: сборочный чертеж, спецификация.
3. Оформление технической документации проекта: чертежи деталей.

#### **Раздел 6. Технологии производства изделий из пластмасс и композитов. Литье пластмасс.**

##### **Темы лекций:**

1. Технология литья пластмасс в силикон.
2. Методы создания силиконовых форм и методы заливки пластиков.
3. Классификация литьевых машин.
4. Многокомпонентное литье; литье с водой
5. Литье с декорированием в форме (IMD - In-Mold Decoration)
6. Литье со сборкой в форме (IMA - Injection Molding with Assembly)

##### **Названия практических занятий:**

1. Определение технологического процесса изготовления изделия;
2. Определение технологического процесса сборки изделия;
3. Анимация проекта (объектов и сцен).

#### **Раздел 7. Концептуальное проектирование технологических изделий и устройств**

##### **Темы лекций:**

1. Концептуальное проектирование.

2. Подходы дизайн-проектирования.
3. Классификация видов проектного моделирования в дизайне.

**Названия практических занятий:**

1. Анализ развития сферы услуг и приложений, предложение возможных тем для стартапа;
2. Анализ развития системы умный город, предложение возможных тем для стартапа;
3. Анализ развития системы умная фабрика, предложение возможных тем для стартапа.

**Раздел 8. Дизайн-исследования и маркетинговые исследования**

**Темы лекций:**

1. Анализ социокультурного контекста.
2. Дизайн-исследования.
3. Маркетинговые исследования.

**Названия практических занятий:**

1. Определение требований к дизайн-проекту/стартапу;
2. Разработка мудборда – проблема, анализ, решение для стартапа;
3. Разработка диаграммы – адресный продукт;
4. Разработка диаграммы – усредненный потребитель;
5. Разработка диаграммы – ценностные ориентации пользователя;
6. Предпроектный анализ двух аналогов.

**Раздел 9. Расчет стоимости пластикового корпуса**

**Темы лекций:**

1. Цена корпуса при разных технологиях производства.
2. Соотношение начальных затрат и производства при разных тиражах.
3. Зависимость технологии производства от выпускаемой партии изделий

**Названия практических занятий:**

1. Разработка 3D модели стартапа в программе SolidWorks;
2. Разработка конструкторской документации стартапа;
3. Стоимость изготовления опытного образца;
4. Определение технологии изготовления и стоимости изготовления тестовой партии (10 шт.), тестовой партии клиентам (100 шт.), коммерческой партии (1000 шт., 5000 шт.).

**Раздел 10. Прочностные расчеты в SolidWorks**

**Темы лекций:**

1. Расчет на прочность в программе SolidWorks Simulation;
2. Кинематический и динамический анализы с помощью SolidWorks Motion;
3. Анализ технологичности пресс-формы для литья с помощью SolidWorks Plastics

**Названия практических занятий:**

1. Произвести расчет на прочность в программе SolidWorks Simulation;
2. Произвести кинематический и динамический анализы с помощью SolidWorks Motion;
3. Произвести анализ технологичности пресс-формы для литья с помощью SolidWorks Plastics.

**Раздел 11. Разработка стартапа**

**Темы лекций:**

1. Тема стартапа и его соответствие современному направлению развития общества

- и технологий.
2. Бизнес-план и основные этапы стартапа.
  3. Технология изготовления стартапа и его эффективность, окупаемость инвестиционных вложений.

**Названия практических занятий:**

1. Разработка бизнес-модели и расчет основных этапов производства;
2. Определение количества выпускаемой продукции и смета расходов на 1 квартал и весь период;
3. Оценка эффективности стартапа;
4. Окупаемость инвестиционных вложений;
5. Подготовка презентации для защиты стартапа.

<b>Раздел 12. Цифровая система полного жизненного цикла на примере PLM-платформ</b>
---

**Темы лекций:**

1. Цифровая система полного жизненного цикла, дигитализация – основа развития машиностроения.

**Названия практических занятий:**

1. Фиксирование задач по разработке стартапа с учетом этапов цифрового жизненного цикла на PLM-платформе.
2. Определение проблемных этапов и участков производства при прогнозировании выпуска партии.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Промышленный дизайн: учебник [Электронный ресурс] / М. С. Кухта [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 7.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m223.pdf> - Загл. с экрана (дата обращения 28.04.2017).
2. Коротеева Л.И. Основы художественного конструирования: учебник / Л. И. Коротеева, А. П. Яскин. - Москва: Инфра-М, 2016. - 304 с.: ил.. - Высшее образование. Бакалавриат. - Библиогр.: с. 296-301. - 5 экз. в фонде. Режим доступа:

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C345761>

3. Сотников Н.Н. Основы моделирования в SolidWorks: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). - 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf> - Загл. с экрана (дата обращения 28.04.2017).

### Дополнительная литература

1. Гузненков В.Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: учебное пособие для вузов / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд.. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 128 с.: ил.. - Библиогр.: с. 125.. - ISBN 978-5-7038-4903-3. - 1 экз. в фонде. Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C361684>

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Удаленный рабочий стол с программным обеспечением <https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/ru-RU/Default.aspx>;

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Document Foundation LibreOffice; Zoom Zoom; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Corel DRAW X7 (удаленный рабочий стол с программным обеспечением)

Полный перечень лицензионного программного обеспечения находится по ссылке (сетевой ресурс [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru).)

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины:

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.2, 303	<ul style="list-style-type: none"><li>– Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;</li><li>– Компьютер - 18 шт.; Проектор - 1 шт.</li></ul>
2.	Аудитория для проведения курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	<ul style="list-style-type: none"><li>– Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li><li>– Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест;</li><li>– Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.</li></ul>

аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.2, 305	
---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 54.03.01 Дизайн / Промышленный дизайн / (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР		Серяков В.А.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ИГПД (протокол от «23» мая 2017г. №9).

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на правах кафедры,  
к.т.н, доцент

  
/Филипас А.А./

### Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины, рейтинг планов и ФОС в соответствии с нормативными документами по введению в действие новой системы оценивания ТПУ (приказ №58/ОД от 25.07.2018), о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ (приказ №59/ОД от 25.07.2018). Актуализирован список литературы. Добавлен пункт 1 источник в списке дополнительной литературы.	№7 от 30.08.2018
2020/2021 учебный год	Обновлено ПО	№ 4а от 01.09.2020 г.