

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 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Техническое конструирование			
Направление подготовки/специальность	54.03.01 «Дизайн»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленный 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	48	
	Практические занятия	136	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	184	
Самостоятельная работа, ч		140	
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. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-4	способность анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	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	способность разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта	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 (модуля) 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, используемых 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	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Основы теории проектирования, способы моделирования изделия. Графическое моделирование (эскизное и компьютерное)	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Основы стандартизации, унификации и сертификации	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Материалы, применяемые в машиностроении и строительстве и 3D печати	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Неразъемные и разъемные соединения	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Технологии производства изделий из пластмасс и композитов. Литье пластмасс	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	12
Раздел 7. Концептуальное проектирование технологических изделий и устройств	РД-4	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 8. Дизайн-исследования и маркетинговые исследования	РД-4	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 9. Расчет стоимости пластикового корпуса	РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 10. Прочностные расчеты в SolidWorks	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 11. Концептуальное проектирование и разработка стартапа	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	

		Самостоятельная работа	14
Раздел 12. Цифровая система полного жизненного цикла на примере PLM-платформ	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	18

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 «валюта»;
 - 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.

Раздел 12. Цифровая система полного жизненного цикла на примере PLM-платформ

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 / М. С. Кухта, В. И. Куманин, М. И. Соколова, М. Г. Гольдшмидт; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m223.pdf> (дата обращения 28.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Коротеева, Л. И. Основы художественного конструирования: учебник / Коротеева Л. И., Яскин А. П. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-009881-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/460731> (дата обращения: 28.04.2019). — Режим доступа: по подписке.
3. Сотников, Н. Н. Основы моделирования в SolidWorks: учебное пособие / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет

(ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf> (дата обращения 28.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Гузненков, В. Н. Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Е. В. Винцулина. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-97060-514-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100908> (дата обращения: 28.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.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.)

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины:

№	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"> — Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; — Компьютер - 18 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д.2, 305	<ul style="list-style-type: none"> — Доска аудиторная настенная - 1 шт.; — Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; — Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 54.03.01 Дизайн / Промышленный дизайн / (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР		Серяков В.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18/а от 28.06.2019 г.)

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

 /Филипс А.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР (протокол)
2020/2021 учебный год	Обновлено ПО.	№ 4/а от 01.09. 2020 г.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР
2022/23 учебный год	1. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины	от «31» августа 2022 г. № 16