

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Цифровое проектирование изделий легкой
промышленности и изготовление элементов
технологического оборудования на основе аддитивных и
VR технологий**

Направление подготовки *29.04.01 Технология изделий легкой
промышленности*

Направленность *Инновационные технологии и материалы легкой
промышленности*

Квалификация (степень) выпускника: **магистр**

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «*Цифровое проектирование изделий легкой промышленности и изготовление элементов технологического оборудования на основе аддитивных и VR технологий*» разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС ВО) магистратура по направлению подготовки 29.04.01 *Технология изделий легкой промышленности*, утвержденного Приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 964 от 22 сентября 2017 г.
- в соответствии с учебным планом направления подготовки 29.04.01 *Технология изделий легкой промышленности* и направленностью подготовки «*Инновационные технологии и материалы легкой промышленности*», год начала подготовки 2023.

| | | |
|-------------|-------------------------------|---|
| Разработал: | Пугачева Ирина Борисовна | доцент кафедры дизайна технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров, к.т.н., доц. |
| | Копарева Екатерина Михайловна | преподаватель кафедры дизайна технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров, конструктор ООО Алисия Фиори |
| Рецензент: | Иванова Ольга Владимировна | зав. кафедры дизайна технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров, к.т.н., доц. |

Программа утверждена на заседании кафедры Дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров - Протокол № 9 от 03.04.2023

Заведующая кафедрой дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров: Иванова О.В., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Формирование компетенций в области инновационных производственных технологий, таких как цифровое проектирование и моделирование изделий легкой промышленности, разработка цифровых двойников объектов и процессов, создание и применение новых материалов и элементов технологического оборудования на основе аддитивных и VR технологий.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний и практических навыков цифрового проектирования и моделирования, в том числе с использованием цифровых двойников;
- расширение области знаний в сфере разработки материалов, изделий и технологий с использованием средств виртуальной реальности и 3D печати.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-7 - Способен использовать современные информационные технологии для организации и эффективного осуществления технологических процессов производства одежды, обуви, кожи, меха, аксессуаров и кожгалантерейных изделий различного назначения

Код и содержание индикаторов компетенции:

ИД-1ОПК-7 Знать: виды и особенности технологических процессов производства одежды, обуви и кожгалантерейных изделий различного назначения; алгоритмы расчета параметров для осуществления технологических процессов изготовления изделий; виды информационных технологий, технические средства, предназначенные для организации и эффективного осуществления технологических процессов производства одежды, обуви, кожи, меха, аксессуаров и кожгалантерейных изделий различного назначения.

ИД-2ОПК-7 Уметь: описывать в общих чертах информационные технологии при проектировании процессов изготовления одежды, обуви, кожи, меха, аксессуаров и кожгалантерейных изделий различного назначения; применять отечественный и зарубежный опыт при использовании информационных технологий для организации и эффективного осуществления технологических процессов производства изделий.

ИД-3ОПК-7 Владеть: специальными терминами, понятиями и определениями в области информационных технологий; навыками собирать и систематизировать информацию для дальнейшего использования при организации и осуществлении технологических процессов производства одежды, обуви, кожи, меха, аксессуаров и кожгалантерейных изделий различного назначения

знать:

- виды и особенности технологических процессов производства одежды, обуви и кожгалантерейных изделий различного назначения, в том числе цифрового проектирования и моделирования с использованием цифровых двойников;
- алгоритмы расчета параметров для осуществления технологических процессов изготовления изделий;
- виды информационных технологий, технические средства, предназначенные для организации и эффективного осуществления технологических процессов производства одежды, обуви, кожи, меха, аксессуаров и кожгалантерейных изделий различного назначения;

- возможности использования средств виртуальной реальности и 3D печати для разработки материалов, изделий и технологий легкой промышленности

уметь:

- описывать в общих чертах информационные технологии при проектировании процессов изготовления одежды, обуви, кожи, меха, аксессуаров и кожгалантерейных изделий различного назначения;
- применять отечественный и зарубежный опыт при использовании информационных технологий для организации и эффективного осуществления технологических процессов производства изделий;
- выбирать способы, программные средства и информационные системы для осуществления технологических процессов;
- адаптироваться к новейшим инновационным разработкам;

владеть:

- специальными терминами, понятиями и определениями в области информационных технологий;
- навыками собирать и систематизировать информацию для дальнейшего использования при организации и осуществлении технологических процессов производства одежды, обуви, кожи, меха, аксессуаров и кожгалантерейных изделий различного назначения и элементов технологического оборудования на основе аддитивных и VR технологий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к блоку Б1 к обязательной части учебного плана. Изучается в 1 и 2 семестрах обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: Информационные технологии и системы автоматизированного проектирования в легкой промышленности..

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

| Виды учебной работы, | 1 семестр | 2 семестр | Всего |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Общая трудоемкость в зачетных единицах | 4 | 4 | 8 |
| Общая трудоемкость в часах | 144 | 144 | 288 |
| Контактные часы, в том числе: | 68,25 | 54,35 | 122,6 |
| Лекции | 34 | 26 | 60 |
| Практические занятия | 34 | 26 | 60 |
| Лабораторные занятия | | | - |
| ИКР | 0,25 | 2,35 | 2,6 |
| Самостоятельная работа в часах, в том числе | 75,75 | 89,65 | 165,4 |
| – самостоятельная работа | 75,75 | 53,65 | 129,4 |
| – контроль | | 36 | 36 |
| Форма промежуточной аттестации | Зачет | Экзамен | |

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

| Виды учебных занятий | 1 семестр | 2 семестр | Всего |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| Лекции | 34 | 26 | 60 |
| Практические занятия | 34 | 26 | 60 |
| Лабораторные занятия | | | |
| Консультации | | 2 | 2 |
| Зачет/зачеты | 0,25 | | 0,25 |
| Экзамен/экзамены | | 0,35 | 0,35 |
| Курсовые работы | | | |
| Курсовые проекты | | | |
| Всего | 68,25 | 54,35 | 122,6 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

| № | Название раздела, темы | Всего час | Аудиторные занятия | | | ИКР | Самостоятельная работа |
|------------------|---|------------|--------------------|-----------|------|-------------|------------------------|
| | | | Лекц. | Практ. | Лаб. | | |
| 1 семестр | | | | | | | |
| 1 | Цифровые технологии в легкой промышленности | 13 | 4 | 4 | | | 5 |
| 2 | Цифровое проектирование и моделирование в 2D системах | 35 | 10 | 10 | | | 15 |
| 3 | Цифровые двойники продуктов и процессов, цифровые платформы | 30 | 10 | 10 | | | 10 |
| 4 | Цифровое проектирование и моделирование в 3D системах | 35 | 10 | 10 | | | 15 |
| | Зачет | 31 | | | | 0,25 | 30,75 |
| | Итого в 1 семестре | 144 | 34 | 34 | | 0,25 | 75,75 |
| 2 семестр | | | | | | | |
| 5 | Общие вопросы проектирования и изготовления технологической оснастки и элементов технологического оборудования. | 12 | 2 | | | | 10 |
| 6 | Методы проектирования оборудования. Программные продукты. | 20 | 6 | 4 | | | 10 |
| 7 | Технологии трехмерной визуализации. Программные продукты. Разработка 3D модели объекта. Основы 3D визуализации. | 33,65 | 6 | 14 | | | 13,65 |
| 8 | Аддитивные технологии. Область применения. Классификация способов 3D печати. Область применения. | 20 | 6 | 4 | | | 10 |
| 9 | VR технологии. Область применения. Область применения. | 20 | 6 | 4 | | | 10 |
| | Экзамен | 38,35 | - | - | - | 2,35 | 36 |
| | Итого во 2 семестре | 144 | 26 | 26 | | 2,35 | 53,65+36 |

| | | | | | |
|---------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------------|
| Итого: | 288 | 60 | 60 | 2,6 | 129,4+36 |
|---------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------------|

5.2. Содержание:

Тема 1. Цифровые технологии в легкой промышленности

Современные технологии применения компьютерных средств в области дизайна одежды и текстиля, в области промышленного производства изделий легкой промышленности.

Тема 2. Цифровое проектирование и моделирование в 2D системах.

Назначение и область применения систем 2D проектирования. Знакомство с интерфейсом программы, основными инструментами проектирования. Проектирование базовых форм и модельных конструкций изделий. Проектирование технологических процессов производства изделий. Оформление конструкторско-технологической документации.

Тема 3. Цифровые двойники продуктов и процессов, цифровые платформы

Разработка цифровых двойников человеческих фигур, текстильных материалов и одежды. Цифровые двойники как художественная идея: назначение, возможности генерирования, область применения, требования. Цифровые двойники как промышленные образцы: назначение, исходная информация, требования к реалистичности. Цифровые двойники как инфлюэнсеры стиля и моды: исходные данные для генерирования, область применения. Статичные и динамичные двойники. Современные методы и программы генерирования цифровых луков одежды в условиях виртуальной и дополненной реальности.

Тема 4. Цифровое проектирование и моделирование в 3D системах

Существующие системы трехмерного проектирования одежды. Возможности систем. Функционал и базовые инструменты для трехмерного моделирования в программах 3D проектирования. Особенности работы в системах трехмерного проектирования одежды

Тема 5. Общие вопросы проектирования и изготовления технологической оснастки и элементов технологического оборудования.

Технологическая оснастка. Виды. Область использования. Особенности изготовления. Оборудование для печати. Основные конструктивные элементы. Перспективные технологии печати.

Тема 6. Методы проектирования оборудования. Программные продукты.

Методы проектирования оборудования и оснастки. Программные продукты Kompas, Autocad, Ansys.

Тема 7. Технологии трехмерной визуализации. Программные продукты. Разработка 3Dмодели объекта. Основы 3Dвизуализации.

Способы передачи информации о цифровых клонах фигур, полученных с помощью бодисканеров, чертежей деталей, полученных с помощью САПР, колористическом и фактурном оформлении поверхности текстильных материалов в программные среды 3D САПР для анимации и визуализации объектов.

Тема 8. Аддитивные технологии. Область применения. Классификация способов 3Dпечати. Область применения.

Аддитивные технологии, существующие разновидности и принципы функционирования. Возможности использования аддитивных технологий для одежды и обуви. Аддитивные технологии, или технологии послойного синтеза, как реальная альтернатива традиционным методам изготовления продукции, дают возможность создавать изделия сложной формы и технологического оборудования и оснастки по трехмерным компьютерным моделям.

Тема 9. VR технологии. Область применения. Область применения

Введение в технологию виртуальной реальности. Определение виртуальной и дополненной реальности, история развития виртуальной реальности, определение RMS-системы, знакомство с существующими системами, их назначением и

использованием в индустрии моды..

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Студенту настоятельно рекомендуется посещать лекции ввиду ограниченного количества литературы по данной тематике, постоянного обновления содержания лекций, большого объема наглядного и демонстрационного материала. Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы, подготовке к практическим работам по вопросам и заданиям, выданным преподавателям в конце лекции. Систематическая подготовка к практическим работам – залог накопления глубоких знаний и успешной сдачи экзамена. Готовиться к практическим работам следует не только теоретически.

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Задание | Часы | Рекомендуемая литература | Форма контроля |
|-------|---|---|--------------|--------------------------|---------------------------------------|
| | Цифровые технологии в легкой промышленности | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 5 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| | Цифровое проектирование и моделирование в 2D системах | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 15 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |
| | Цифровые двойники продуктов и процессов, цифровые платформы | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 10 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |
| | Цифровое проектирование и моделирование в 3D системах | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 15 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |
| | Зачет | Подготовка к сдаче зачета | 30,75 | [1-8] | Вопросы в зачете |
| | Итого в 1 семестре | | 75,75 | | |
| | Общие вопросы проектирования и изготовления технологической оснастки и элементов технологического оборудования. | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 10 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |
| | Методы проектирования оборудования. Программные продукты. | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 10 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |
| | Технологии трехмерной визуализации. Программные продукты. Разработка 3Dмодели объекта. Основы 3Dвизуализации. | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 13,65 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |
| | Аддитивные технологии. Область применения. Классификация способов 3Dпечати. Область применения. | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 10 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |
| | VR технологии. Область применения. Область применения. | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 10 | [1-8] | Вопросы по темам/разделам дисциплины. |

| | | источниками | | | дисциплины. |
|-----|---------------------|---|--------------|--|-----------------------------|
| 3 | Экзамен | Подготовка к сдаче экзамена | 36 | | Вопрос в билете на экзамене |
| 3.1 | Итого во 2 семестре | Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение учебного материала, работа с литературными источниками | 53,65 +36 | | |
| | Итого: | | 129,4 +36 | | |

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий (при наличии)

Не предусмотрены

6.3. Тематика и задания для практических занятий

1. Цифровое проектирование базовых форм швейного изделия в программе 2D проектирования
2. Цифровое проектирование авторской модели швейного изделия в программе 2D проектирования
3. Модуль «раскладка» лекал. Подготовка модели к раскладке. Создание производственной модели. Интерфейс и структура модуля «раскладка».
4. Оформление пакета конструкторско-технологической документации. Виды производственной документации. Обзор ПО используемых для оформления КТД..
5. Цифровые двойники фигур типового и нетипового телосложения и способы их генерирования. Работа и подготовка аватаров. Исходные данные. Разработка аватаров российских типовых женских и мужских фигур. Импорт клонов сканированных фигур. Оценка цифровых двойников фигур. Проверка их адекватности.
6. Функционал и базовые инструменты для трехмерного моделирования
7. Освоение технологии 3D – моделирования швейных изделий. Проектирование базовых форм изделий
8. Проведение виртуальной примерки авторской модели и визуализация опытного образца.
9. Создание рендеринга авторской модели и виртуального показа моделей одежды
10. Технологическая оснастка. Виды. Область использования.
11. Методы проектирования оборудования. Программные продукты.
12. 3D Моделирование фурнитуры. Генерация идей. Подбор и разработка перспективных изделий.
13. 3D Моделирование оснастки оборудования. Генерация идей. Подбор и разработка перспективных изделий.
14. Аддитивные технологии. Программные продукты.
15. VR технологии. Программные продукты.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

при наличии

Не предусмотрены

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование | Количество/ссылка на электронный ресурс |
|---------------------------|--|---|
| <i>а) основная:</i> | | |
| 1. | Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды): Учебное пособие / Г.И.Сурикова, О.В.Сурикова, В.Е.Кузьмичев и др. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 336с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0546-3. - Текст : электронный. | URL: https://znanium.com/catalog/product/404404 – Режим доступа: по подписке. |
| 2. | Колесниченко, Н. М. , Черняева, Н. Н. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия , 2018. -237 с. ISBN: 978-5-9729-0199-9 | URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493787 – Режим доступа: по подписке. |
| 3. | Перемитина, Т. О. Компьютерная графика: учебное пособие. - Томск: Эль Контент , 2012. - 144 стр. ISBN: 978-5-4332-0077-7 | URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208688&sr=1 – Режим доступа: по подписке. |
| 4. | Чинцова, М. К. Графические образы моды: учебное пособие. - Екатеринбург: Архитектон , 2013. -144 с. ISBN: 978-5-7408-0171-1 | URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436783&sr=1 - Режим доступа: по подписке. |
| <i>б) дополнительная:</i> | | |
| 5 | Хембри Райн Графический дизайн. –М.: Издательская группа АСТ, 2008. – 192 с. | |
| 6 | Мургазина, С. А. , Хамматова, В. В. История графического дизайна и рекламы: учебное пособие. - Казань: Издательство КНИТУ , 2013. -124 с. ISBN: 978-5-7882-1397-2 | URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259068&sr=1 – Режим доступа: по подписке. |
| 7 | Основные средства моделирования художественных объектов: учебное пособие. -Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ) , 2017, 88 с. | URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=561114 – Режим доступа: по подписке. |
| 8 | Макарова Т. В. Компьютерные технологии в сфере визуальных коммуникаций : работа с растровой графикой в Adobe Photoshop: учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ) , 2015 - 240 с. | URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443143 – Режим доступа: по подписке. |
| Периодические издания | | |
| 9 | Журнал "Швейная промышленность" | http://www.legprominfo.ru/ |

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL: <http://vsegost.com/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| <p>Аудитория для практических и лабораторных работ /Аудитория компьютерных технологий Гл. корп., ауд. 211</p> | <p>Число посадочных мест-9, компьютерные столы - 9 шт., стол для переговоров. Телевизор Philips диагональ 81 см/32`` модель 393АД3208Е/60; Доска передвижная поворотная ДП-12; ПК (для преподавателя) AcerP236H <u>+с/блок</u>: Intel(R)Core(TM)i3CPU 540-процессор двухядерныйSocket 1156-2- 2 шт. ПК (учебные): AcerV193 black+ <u>с/блок</u> R-Style Proxima MC 852 (HD4670)-комплектов. ; <u>Планшет графический</u> Wacom Bamboo Fun Medium A5 Wide USB-7 шт.; <u>Сканер</u>MustekA3 1200S (CIS, A3, 1200*1200 dpi, USB 2.0)</p> | <p>OpenOffice Apache License 2.0, свободный пакет офисных приложений; Adobe Acrobat Reader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF; Adobe In Design, проприетарная, лиц. №1407-1002-9880-5029-9449-0662 (бессрочная); Autodesk 3ds MAX, бесплатно для учебных заведений, лиц. № 560-36208034 (бессрочная); Blender, профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики; Inkscape GNU GPL v2, свободно распространяемый векторный графический редактор; GIMP GNU GPL v3, свободно распространяемый растровый графический редактор; Autodesk Fusion 360 бесплатная программа для 3 D моделирования; ПО Kaspersky Endpoint Security - Поставщик ООО Системный интегратор договор №СИ0002820 от 31.03.2017; Mathcad Education (Поставщик ООО ЮнитАльфаСОФТ, договор № 208/13 от 10.06.2013)</p> |
| <p>Аудитория для практических и лабораторных работ /Аудитория компьютерных технологий Гл. корп., ауд. 213</p> | <p>Число посадочных мест-9, компьютерные столы-9 шт., стол для переговоров, рабочее место преподавателя, рабочая доска. Портативное видеопрезентационное оборудование: портативная ПЭВМ с видеомонитором 15,6` дюйма Lenovo B5070 i5 4210U/4/1Tb/DVD-RW/R5M230 ПроекторAser Projector P1276 (DLP, 3500 ЛЮМЕН, 13000: 1,1024*768, D-Sub, HDMI, RCA , S-Video, USB, ПДУ, 2D/3D; Стационарный экран Доска для мела магнитная BRAUberg (0,9*1,2) Acer 19` V193 + <u>с/блок</u> t-Ray (тип 1, процессор AMDX8 FX-8150)-8 шт.; Acer 19` V193 <u>+с/блок</u>R-Style Proxima MC 852 (HD4670) - 1 шт. <u>Принтер лазерный</u>HP LJ 2Mb USB 2.0 (CB419A) 1018</p> | <p>Windows 7 Professional по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.) Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+). APM САПР STYLON договор №15/5У от 16.12.2015 Модульное программное обеспечение САПР "Julivi", АСУП "Julivi", лицензионный договор № 04-17, от 16.03.2017 лицензионный договор № 11-18, от 15 ноября 2018 г. до 15 ноября 2019г.</p> |