

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЮВЕЛИРНОЙ ОТРАСЛИ**

Направление подготовки:  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность:  
**Риск-менеджмент в техносфере**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

**Кострома  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Технология и оборудование ювелирной отрасли» разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020. № 680 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020. № 58837);

- Приказом Минобрнауки России от 26.11.2020. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021. № 63650);

- с учебным планом направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, год начала подготовки 2023.

Разработал: Цветков Д. М., ассистент кафедры Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса

Рецензенты: Столяров А.С., заместитель директора департамента по труду и социальной защите населения Костромской области;

Брюханов И.Ю., директор по рискам и правовому обеспечению АО «Костромской завод автокомпонентов».

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры техносферной безопасности

Протокол заседания кафедры № 11 от 31.05.2023 г.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### **Цель дисциплины:**

Формирование знаний в области применения современных технологий и оборудования ювелирной отрасли с целью понимания возможных опасных факторов на производстве.

### **Задачи дисциплины:**

Ознакомить с основными технологиями и оборудованием на современных ювелирных предприятиях. Выработать практические навыки эксплуатации оборудования и применения соответствующих технологии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Освоить компетенции:**

**ПК-1** – способен разработать и внедрить мероприятия по обеспечению функционирования системы управления охраной труда.

### **Код и содержание индикаторов компетенции:**

**ИПК-1.1.** – Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения производственной безопасности технологических процессов производств.

**Знать:** основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду основные способы расчетов, связанных с выбором режимов функционирования систем и отдельных устройств, с согласованием режимов работы аппаратов и оптимизацией рабочих параметров.

**Уметь:** производить оценку и анализ рисков технологических процессов и производств, а также других видов деятельности; выполнять расчеты и оформлять соответствующую проектно-конструкторскую документацию; проводить анализ негативных факторов и техногенного риска современного производства; работать с документами по организации и проведению проверок с целью контроля соблюдения требований безопасности; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам.

**Владеть:** понятийно-терминологическим аппаратом в области техносферной безопасности; навыками оформления результатов научных исследований; требованиями к безопасности технических регламентов; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; способностью принимать участие в разработке методик проведения типовых расчетов в составе коллектива.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. Изучается в 6 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: Безопасность технологических процессов и производств, Производственная безопасность, Безопасность труда, Производственная санитария и гигиена труда, Токсикология, Технология и оборудование текстильной отрасли.

Дисциплина изучается параллельно с другими дисциплинами/практиками: Технологии и оборудование газовой и энергетической отраслей, машиностроения, Технология и оборудование лесопромышленного комплекса, Охрана труда, Экспертная, инспекционно-аудиторская практика.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Безопасность труда, Специальная оценка условий труда, Медико-биологические основы безопасности, Организационно-управленческая практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

| Виды учебной работы                      | Очная форма |
|--|-------------|
|  | Семестр 6   |
| Общая трудоемкость в зачетных единицах   | 2           |
| Общая трудоемкость в часах               | 72          |
| Аудиторные занятия в часах, в том числе: | 32          |
| Лекции                                   | -           |
| Практические занятия                     | 32          |
| Лабораторные занятия                     | -           |
| Самостоятельная работа, в часах          | 39,75       |
| Форма промежуточной аттестации           | Зачет       |
| ИКР                                      | 0,25        |

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

| Виды учебных занятий | Очная форма  |
|----------------------|--------------|
| Лекции               | -            |
| Практические занятия | 32           |
| Лабораторные занятия | -            |
| Консультации         | -            |
| Зачет/зачеты         | -            |
| Экзамен/экзамены     | -            |
| Курсовые работы      | -            |
| Курсовые проекты     | -            |
| ИКР                  | 0,25         |
| <b>Всего</b>         | <b>32,25</b> |

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

##### 5.1. Тематический план учебной дисциплины

###### Очная форма обучения

| № | Название раздела, темы   | Всего<br>72 час | Аудиторные занятия |                 |      | Самостоятельная работа<br>39,75 ч |
|---|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------|-----------------------------------|
|   |                          |                 | Лекц.              | Практ.<br>32 ч. | Лаб. |                                   |
| 1 | Введение. Ознакомление с | 6               | -                  | 2               | -    | 4                                 |

|    |  |           |          |           |          |              |
|----|--|-----------|----------|-----------|----------|--------------|
|    | ювелирным производством  |           |          |           |          |              |
| 2  | Проектирование ювелирных изделий.  | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 3  | 3-D сканирование с помощью ручного сканера.  | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 4  | 3-D сканирование с помощью стационарного сканера.  | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 5  | FDM принтеры. Подготовка управляющей программы, печать модели  | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 6  | DOD принтер Solidscape 3Z MAX2. Подготовка стола под печать.   | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 7  | Станок ЧПУ DeKart. Подготовка модели, создание управляющей программы, резка модели.  | 8         | –        | 4         | –        | 4            |
| 8  | Литьё по выплавляемым моделям. Создание восковых моделей, набор «Ёлки», формовка и литьё.  | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 9  | Штамповка. Основные понятия  | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 10 | Шлифование и полирование. Сущность процессов и основные понятия.   | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 11 | Лазерные технологии. Подготовка файлов под лазерный раскрой, маркировку на плоскости и на тела вращения. Пайка на лазерной сварочной установке | 8         | –        | 4         | –        | 4            |
| 12 | Травление и гальванотехника. Основные понятия.   | 4         | –        | 2         | –        | 2            |
| 13 | Презентации докладов по темам для самостоятельной работы   | 11,75     | –        | 4         | –        | 7,75         |
|    | Зачет  | 2         | –        | –         | –        | 2            |
|    | ИКР  | 0,25      |          |           |          |              |
|    | <b>ИТОГО:</b>  | <b>72</b> | <b>–</b> | <b>32</b> | <b>–</b> | <b>39,75</b> |

## 5.2. Содержание:

1. Введение. Ознакомление с ювелирным производством  
Ювелирное производство. Технологии и оборудование, применяемые при производстве изделий.
2. Проектирование ювелирных изделий.  
Ознакомление с основными методами проектирования ювелирных изделий.
3. 3-D сканирование с помощью ручного сканера.  
Сканирование человека с помощью 3D-сканер Sense.
4. 3-D сканирование с помощью стационарного сканера.  
Сканирование объектов на 3D сканере RangeVision. Использование поворотного стола.

5. FDM принтеры. Подготовка управляющей программы, печать модели. Ознакомление с FDM печатью. Слайсинг моделей под печать с помощью программы Cura. Печать модели на принтере.
6. DOD принтер Solidscapе 3Z MAX2. Подготовка стола под печать. Принтер Solidscapе 3Z MAX2, его характеристики и возможности. Расстановка 3D моделей на столе принтера под печать в программе 3Z works.
7. Станок ЧПУ DeKart. Подготовка модели, создание управляющей программы, резка изделия. Фрезерный 4-х осевой станок с ЧПУ DeKart, его характеристики и возможности. Особенности проектирования моделей под этот станок. Написание управляющей программы для обработки модели, резка изделия.
8. Литьё по выплавляемым моделям. Создание восковых моделей, набор «Ёлки», формовка и литьё. Литьё по выплавляемым моделям в ювелирном производстве. Особенности технологического процесса. Самостоятельное получение восковых моделей с имеющихся резиновых форм, набор «ёлки» из восковых моделей. Ознакомление с процессом формовки и литья.
9. Штамповка. Основные понятия. Применение штамповочных операций (тиснение, формовка, вытяжка, вырубка) в ювелирном производстве.
10. Шлифование и полирование. Сущность процессов и основные понятия.
11. Лазерные технологии. Подготовка файлов под лазерный раскрой, маркировку на плоскости и на тела вращения. Пайка на лазерной сварочной установке. Лазерные технологии, применяемые в ювелирном производстве. Лазерный раскрой, маркировка и гравировка, лазерная сварка; преимущества и недостатки этих технологий. Подготовка файла под лазерный раскрой и маркировку на плоскости в программе Rhinoceros, и пакете программ CorelDRAW. Получение деталей на лазерной установке МиниМАРКЕР 2. Сварка деталей на лазерной установке OROTIG R-EVO.
12. Травление и гальванотехника. Основные понятия. Материал защитных лаков и растворы, применяемые при травлении. Гальванические процессы при источнике тока. Гальваническое оборудование.
13. Презентации докладов по темам для самостоятельной работы. Подготовка и доклад презентаций по темам для самостоятельной работы.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Очная форма обучения

| № п/п            | Раздел (тема) дисциплины                         | Задание                           | Часы | Методические рекомендации | Форма контроля                 |
|------------------|--|-----------------------------------|------|---------------------------|--------------------------------|
| <i>Семестр I</i> |  |                                   |      |                           |                                |
| 1                | Введение. Ознакомление с ювелирным производством | Изучение теоретического материала | 4    | [1], [2]                  | Самостоятельная работа по теме |
| 2                | Проектирование ювелирных изделий.                | Изучение теоретического материала | 4    | [3], [4]                  | Самостоятельная работа по теме |
| 3                | 3-D сканирование с помощью ручного сканера.      | Изучение теоретического материала | 2    | [5]                       | Самостоятельная работа по теме |
| 4                | 3-D сканирование с по-                           | Изучение                          | 2    | [5]                       | Самостоятельная                |

|    |  |                                   |              |               |                                |
|----|--|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------------------------|
|    | мощью стационарного сканера.   | теоретического материала          |              |               | работа по теме                 |
| 5  | FDM принтеры. Подготовка управляющей программы, печать модели  | Изучение теоретического материала | 2            | [6]           | Самостоятельная работа по теме |
| 6  | DOD принтер Solidscape 3Z MAX2. Подготовка стола под печать.   | Изучение теоретического материала | 2            | [6]           | Самостоятельная работа по теме |
| 7  | Станок ЧПУ DeKart. Подготовка модели, создание управляющей программы, резка изделия.   | Изучение теоретического материала | 4            | [7]           | Самостоятельная работа по теме |
| 8  | Литьё по выплавляемым моделям. Создание восковых моделей, набор «Ёлки», формовка и литьё.  | Изучение теоретического материала | 2            | [1], [2], [8] | Самостоятельная работа по теме |
| 9  | Штамповка. Основные понятия  | Изучение теоретического материала | 2            | [1], [2], [9] | Самостоятельная работа по теме |
| 10 | Шлифование и полирование. Сущность процессов и основные понятия.   | Изучение теоретического материала | 2            | [1], [2]      | Самостоятельная работа по теме |
| 11 | Лазерные технологии. Подготовка файлов под лазерный раскрой, маркировку на плоскости и на тела вращения. Пайка на лазерной сварочной установке | Изучение теоретического материала | 4            | [10]          | Самостоятельная работа по теме |
| 12 | Травление и гальванотехника. Основные понятия.   | Изучение теоретического материала | 2            | [1], [2]      | Самостоятельная работа по теме |
| 13 | Презентации докладов по темам для самостоятельной работы   |                                   | 7,75         |               | Доклад, презентация            |
|    | Подготовка к зачету  | Повторение изученного материала   | 2            |               | Устный опрос                   |
|    | <b>ИТОГО:</b>  |                                   | <b>39,75</b> |               |                                |

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

### 1. Введение. Ознакомление с ювелирным производством

Задание:

Ознакомиться с основными технологиями и оборудованием применяемыми на ювелирном производстве.

### 2. Проектирование ювелирных изделий.

Задание:

Ознакомиться с алгоритмом проведения операции по внедрению в производство новых моделей. Ознакомление с интерфейсом программы 3-D моделирования Rhinoceros. Построить 3-D модель из стандартных фигур. Импортировать модель в STL формат.

### 3. 3-D сканирование с помощью ручного сканера.

Задание:

Отсканировать бюст человека с помощью 3D-сканер Sense. Получить 3-D модель в формате STL.

### 4. 3-D сканирование с помощью стационарного сканера.

Задание:

Отсканировать объект на 3D сканере RangeVision с использованием поворотного стола. При необходимости обработать модель специализированным спреем. Произвести необходимые доработки в программе и получить модель в формате STL.

### 5. FDM принтеры. Подготовка управляющей программы, печать модели.

Задание:

Ознакомиться с FDM печатью. Рассмотреть различные устройство FDM принтеров. Произвести слайсинг ранее построенных или полученных на 3-D сканере моделей с помощью программы Cura. Выявить какие параметры печати влияют на расход и время печати. Напечатать модель на принтере.

### 6. DOD принтер Solidscape 3Z MAX2. Подготовка стола под печать.

Задание:

Ознакомиться с принтером Solidscape 3Z MAX2, его характеристиками и возможностями печати. Расставить в программе 3Z works 3D модели на столе принтера так, чтоб время печати было минимально.

### 7. Станок ЧПУ DeKart. Подготовка модели, создание управляющей программы, резка изделия.

Задание:

Ознакомиться с фрезерным 4-х осевым станком с ЧПУ DeKart, его характеристиками и возможностями. Спроектировать модель под этот станок с учётом имеющихся ограничений. Подобрать режущий инструмент и написать управляющие программы под него для обработки модели. Установить заготовку и произвести обработку построенной модели.

### 8. Литьё по выплавляемым моделям.

Задание:

Сделать на инжекторе несколько (8-10) восковых моделей (восковок) с помощью различных резиновых форм (резинок), с помощью термощпателя набрать литейную «ёлку» под соответствующую опоку. Ознакомиться с процессом формовки и литья.

### 9. Штамповка. Основные понятия

Задание:

Определить вид штамповки для изготовления различных изделий.

### 10. Шлифование и полирование. Сущность процессов и основные понятия.

Задание:

Изучить оборудование и инструменты, используемые при шлифовании и полировании.

### 11. Лазерные технологии.

Задание:

Ознакомиться с лазерными технологиями в ювелирной промышленности. Подготовить файлы и управляющие программы под лазерный раскрой, маркировку на плоскости и на тела вращения с использованием программы Rhinoceros или пакета программ CorelDRAW. Произвести обработку на лазерной установке МиниМАРКЕР 2. Полученные детали спаять на лазерной сварочной установке OROTIG R-EVO.

### 12. Травление и гальванотехника. Основные понятия.

Задание:

Изучить оборудование и материалы применяемые при операциях травления и гальванотехники.

### 13. Презентации докладов по темам для самостоятельной работы.

Задание:

Заслушивание докладов и презентаций по темам для самостоятельной работы.

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий (Не предусмотрены)

### 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ, проектов (Не предусмотрены)

### 6.5. Тематика и задания для подготовки презентаций

1. Вредные факторы в ювелирном производстве.
2. Техника безопасности при использовании аддитивных технологии в ювелирном производстве
3. Вредные факторы при литье по выплавляемым моделям.
4. Техника безопасности при использовании субтрактивных технологий в ювелирном производстве.
5. Неблагоприятные факторы при шлифовке и полировке.
6. Неблагоприятные факторы при монтажке ювелирных изделий.
7. Неблагоприятные факторы при закрежке.
8. Травление в ювелирном производстве. Вредные факторы.
9. Гальванотехника в ювелирном производстве. Вредные факторы.
10. Лазерная обработка в ювелирном производстве. Вредные факторы.
11. Неблагоприятные факторы при 3-D моделирование и сканировании.

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

| Наименование  | Количество/ссылка на электронный ресурс   |
|---|---|
| <i>а) основная:</i>   |   |
| 1. <b>Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов:</b> Учебник / Сидельников С.Б., Константинов И.Л., Довженко Н.Н., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 375 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011376-0 | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=610255">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=610255</a>   |
| 2. <b>Технология ювелирного производства:</b> Учебное пособие / В.П. Луговой. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 526 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005653-1, 400 экз.  | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=304352">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=304352</a>   |
| 3. <b>Заева, Н. А. Проектирование современных ювелирных изделий с подготовкой конструкторско-технологической документации:</b> учеб. пособие / Н. А. Заева, А. Г. Безденежных. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. – 91 с. - ISBN 978-5-8285-0834-1                  | <a href="https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-proektirovanie-sovremennyh-yuvelimnyh-izdeliy-s-podgotovkoy-konstruktorsko-t.pdf">https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-proektirovanie-sovremennyh-yuvelimnyh-izdeliy-s-podgotovkoy-konstruktorsko-t.pdf</a>   |
| 4. <b>3D-моделирование изделий в RHINOCEROS:</b> учебное пособие / Иванов В.В., Фирсов А.В., Новиков А.Н., Городенцева Л.М.. –М.: РГУ им. А.Н.Косыгина, 2019, -125с. ISBN 978-5-87055-744-1   | <a href="https://kosygin-rgu.ru/filemanag/Uploads/ctpo/pe/%D0%97D-%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B8%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B9%20%D0%B2%20RHINOCEROS.%20%D0%A3%D0%9F%202019%20(1).pdf">https://kosygin-rgu.ru/filemanag/Uploads/ctpo/pe/%D0%97D-%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B8%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B9%20%D0%B2%20RHINOCEROS.%20%D0%A3%D0%9F%202019%20(1).pdf</a> |

|  |   |
|--|---|
| 5. <b>Современные системы 3D сканирования</b> / М. Н. Лысыч, М. Л. Шабанов, В. В. Жадобкина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 20 (79). — С. 167-171.  | <a href="https://moluch.ru/archive/79/12581">https://moluch.ru/archive/79/12581</a>                       |
| 6. Рэдвуд, Б. 3D-печать : практическое руководство / Б. Рэдвуд, Ф. Шофер, Б. Гаррэт ; пер. с англ. М. А. Райтмана. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-97060-738-1.  | <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=358793">http://znanium.com/catalog/document?id=358793</a> |
| 7. <b>Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка</b> : учеб. пособие для вузов / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков [и др.]. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. - 358 с. - ISBN 978-5-9765-1830-8                                   | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1042121">https://znanium.com/catalog/product/1042121</a>     |
| 8. <b>Герасимов, С. П. Технология художественного и прецизионного литья</b> : лабораторный практикум / С. П. Герасимов. - Москва : ИД МИСиС, 2001. - 119 с.  | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1244303">https://znanium.com/catalog/product/1244303</a>     |
| 9. Константинов, И. Л. Технологияковки и горячей объемной штамповки : учеб. пособие / И.Л. Константинов. - М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 551 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/489. - ISBN 978-5-16-006372-0. - Текст : электронный. | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1012424">https://znanium.com/catalog/product/1012424</a>     |
| 10. Евтихийев, Н. Н. Лазерные технологии : учебное пособие / Н. Н. Евтихийев, О. Ф. Очин, И. А. Бегунов. - Долгопрудный : Интеллект, 2020. - 240 с. — ISBN 978-5-91559-281-9   | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1238959">https://znanium.com/catalog/product/1238959</a>     |
| <i>б) дополнительная:</i>  |   |
| 12. <b>Охрана труда: (Безопасность жизнедеятельности в условиях производства)</b> [Текст] : учебно-практическое пособие / М. И. Басаков. - Москва ; Ростов-на-Дону : МарТ, 2003. - 394 с. : ил., табл.; 20 см.; ISBN 5-241-00285-5 (в обл.)  | <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01002375380">https://search.rsl.ru/ru/record/01002375380</a>     |
| 13. Комягин Ю.П., Новиков В.П. Учебник ювелира-монтажника. — Учебное пособие для ПТУ. — Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ие), 1986. — 304 с.: ил.  | <a href="https://www.geokniga.org/books/16756">https://www.geokniga.org/books/16756</a>                   |

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

### *Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Федеральный портал «Российское образование». [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации <https://минобрнауки.рф>
3. Сайт WWW.WINDOW.EDU.RU/CATALOG/

### *Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн – <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>

## 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>Учебный корпус Ж,<br/>ауд.101-103<br/>Самостоятельная работа<br/>(Ж-114)</p> | <p>Станок фрезерный ЧПУ МИРА-Х5 - 1шт., Гальваническая малогабаритная линия, 3-05, - 1 шт., Принтер 3D Solidscape 3Z MAX2, 3D сканер 3D - 1 шт., Scanner RangeVision -1 шт., Premium, Аппарат пескоструйный Минисаб 2Т Е-109, 2-04-1 шт. , Аппарат сварочный Mini Mig160, 2-05, Станок полировальный настольный двухсторонний с пылесборником ARBE DS-204, 1-09-1 шт., Весы ВЛТ-1кг-1лаб.т, 2-01, Видеокамера EQ-350/P, 2-04, Воскинектор цилиндрический 1,5 кг, 2-04, Галтовка двухбарабанная Av-PW-4-M2-2 400-164, 1-07, Галтовка эл. магнитная ROBIN 2000SL, 4-12, Дефектоскоп индукционный ЭМИ-Д-2М, 1-62-1 шт., Комплект учебного оборудования (для сварочных работ), 5-15- 1 шт., Компрессор AMICO 25/2000 1kW, 3-05, Установка лазерная R-EVO/7500-1 шт., Цифровая камера-окуляр DCM-310. 5-15, Штангенциркуль 0-150мм (0,01мм) ШЦ-1 (ЕС 1812-1), 2-06 ОС60015566 , Пресс гидравлический, 1-90 M000003643 - 1 шт., Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ "МиниМаркер 2-20А4", Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ "МиниМаркер 2-50А4", Цифровая камера-окуляр DCM-310. 5-15<br/>Более 40 посадочных мест</p> |   |
| <p>Коворкинг-центр, Ж-203</p>   | <p>С/блок ПК R-Style Proxima MC 731 P4 D945(3.4)/2Gb, 3-07. Ауд Ж-204:Проектор Epson EMP-1715 (2700lm/400:1/XGA(1024x768)), 2-08; Настенный экран Lumien Eco Picture 200x200 см Matte White (LEP-100103), 4-14; С/блок ПК R-Style Proxima MC 731 P4 D945(3.4)/2Gb, 3-07;</p>  | <p>Open Office, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом</p>   |
| <p>Учебный корпус Ж,<br/>ауд.212 – Компьютерный класс 3D моделирования</p>      | <p>Рабочие места студентов: стол – 24 шт., стулья – 24 шт.<br/>Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.<br/><u>Оборудование для проведения занятий:</u><br/>Блок систем. i5-7500 – 25 шт.,<br/>Монит. Samsung 23.6” – 25 шт.<br/><u>Технические средства обучения:</u></p>   | <p>Microsoft Windows 7 Pro 64-Bit6 6.1.7601 Strvice Pack 1 Сборка 7601 Код продукта 55041-033-0743527-86704 (25 лицензий); PHSP &amp; PREM Elements (65273439) Certificate Number 15982463 (25 лицензий); License Certificate v100716 Autodesk Education Master Suite 2013; English, Internationa, Autodesk</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>Проектор BenQ – 1 шт.,<br/>Экран – 1 шт.</p> | <p>3ds Max 2018, Serial License 393-13617573 (25 лицензий); CorelDRAW Graphics Suite 2017 Education Lic (5-50). Номер лицензии 254926 (25 лицензий); Rhinoceros 5 for Windows Commercial License Key: RH50-JQG2-18Q0-G9A2-01R0-1R39 (25 лицензий); КОМПАС-3D LT V12/учебный комплект. Ключ HASP на 50 лицензий, Key ID: 90413211 (50 лицензий); Blender 2.79.0 7AA4464B-AA1C-4B37-BF48-1C090A422145; COMODO Antivirus A3F08E42-E4FF-43A2-87A188AAF0E22BDB; Wacom Tablet Driver 2.1.0.7; LibreOffice 5.4.4.2.</p> |
|--|---|--|