

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.04.2024 08:42:18

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbed23726a1609007405368986ab6235897d368f13a1531fac

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

Рассмотрено и одобрено
на заседании Методического совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
«24» апреля 2024 г.,
Протокол № 6

Утверждаю:

председатель Методического совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
Н.И. Кластер
«24» апреля 2024г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(дополнительная общеразвивающая программа)**

3D - моделирование

(наименование программы)

Объем в часах: 90 час.

Форма обучения: очная

Майский 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая) «3D - моделирование» разработана с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы и в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Уставом ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ;
- Локальными нормативными актами Университета, принятыми в установленном порядке, регламентирующими соответствующие образовательные отношения.

1.2. Категория слушателей

Требования к слушателям - допускаются слушатели в возрасте от 14 лет, не зависимо от пола и возраста, не имеющие степень предварительной подготовки и особых способностей.

Категория слушателей - учащиеся, студенты, иные физические лица желающие изучать 3D - моделирование.

Уровень образования - без предъявления требований к уровню образования.

Предполагаемый состав группы может быть как разновозрастной, так и разновозрастной.

Количество обучающихся в группе - до 30 человек.

1.3. Форма обучения, форма получения образования, режим занятий

Форма обучения: очная.

Образовательные технологии: используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные (при режиме самоизоляции или карантина, высоком уровне террористической опасности, иных чрезвычайных ситуациях).

Форма получения образования: в организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Режим занятий: до 4 часов в день (согласно расписания).

Продолжительность учебного часа - 45 минут.

Форма организации обучения: групповая работа

1.4. Цель и планируемые результаты реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа направлена на:

- профессиональную ориентацию обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа имеет инженерную направленность.

По уровню содержания программа является ознакомительной.

По срокам реализации - краткосрочная (программа, реализуется до 6 месяцев).

Цель реализации общеобразовательной программы «3D - моделирование» – формирование и развитие у слушателей компетенций в области 3D - моделирования.

Задачи, стоящие при освоении общеобразовательной программы:

- рассмотреть технологии 3D-печати, устройство и принцип работы 3D-принтера, печатающего методом послойного наплавления;
- изучить различные материалы для 3D-печати по технологии FDM, источники 3D-моделей;
- ознакомиться с программой КОМПАС-3D, «Cura»;
- изучить особенности печати ABS и PLA пластиком;
- рассмотреть устройство и принцип работы 3D-ручки;
- изучить виды 3D-сканеров, устройство и принцип работы 3D-сканера RangeVision Smart;
- способствовать развитию познавательного интереса в вопросах личностного развития и профессионального самоопределения обучающихся.

1.5. Планируемые результаты освоения

В результате изучения общеобразовательной программы «Биология» обучающиеся должны:

знать:

- Технику безопасности и правила поведения;
- Технологии 3D-печати;
- Устройство и принцип работы 3D-принтера, печатающего методом послойного наплавления;
- Различные материалы для 3D-печати по технологии FDM.
- Источники 3D-моделей;
- Основы 3D-моделирования.
- Слайсеры для подготовки модели к 3D-печати;
- Особенности печати ABS и PLA пластиком;
- Параметры печати: подложка, поддерживающие структуры, скорость, высота слоя;
- Устройство и принцип работы 3D-ручки;
- Виды 3D-сканеров, устройство и принцип работы 3D-сканера RangeVision Smart, программное обеспечение 3D-сканера RangeVision Smart.

уметь:

- работать с программой КОМПАС-3D. Моделирование простых объектов в КОМПАС-3D (куб, сфера, пирамида, цилиндр и т.д.);
- работать с программой «Cuga»;
- подготавливать 3D-модели к печати на принтере;
- запускать печать, контролировать процесс печати, выявлять возможные неполадки;
- создавать индивидуальные 3D-модели в программе КОМПАС-3D;
- выявлять и устранять ошибки получившихся 3D-моделей;
- печатать индивидуальные 3D-моделей.

1.6. Трудоемкость и срок обучения

Срок реализации программы - до 6 мес.

Трудоемкость программы - 90 час., из них 36 час. - лекционные занятия, 36 час. - лабораторно-практические занятия, 16 час. - самостоятельная работа, 2 час. - итоговая аттестация.

1.7. Язык обучения: русский

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы

№ п/п	Наименование модулей образовательной программы и тем	Всего часов	В том числе:			
			Лекции	ЛПЗ	Самостоятельная работа	Итоговая аттестация
1	Техника безопасности и правила поведения. Обзор технологий 3D-печати. Устройство и принцип работы 3D-принтера, печатающего методом послойного наплавления.	8	4	4	-	
2	Изучение различных материалов для 3D-печати по технологии FDM. Источники 3D-моделей (веб сайты, сканирование, моделирование, бесплатные и платные программы).	10	4	4	2	
3	Основы 3D-моделирования. Знакомство с программой КОМПАС-3D. Моделирование простых объектов в КОМПАС-3D (куб, сфера, пирамида, цилиндр и т.д.).	10	4	4	2	
4	Слайсеры для подготовки модели к 3D-печати. Знакомство с программой «Cura».	10	4	4	2	
5	Подготовка 3D-моделей к печати на принтере. Особенности печати ABS и PLA пластиком. Параметры печати: подложка, поддерживающие структуры, скорость, высота слоя и т.д. Запуск печати. Контроль процесса печати. Возможные неполадки.	10	4	4	2	
6	Устройство и принцип работы 3D-ручки.	10	4	4	2	
7	3D-сканирование. Виды 3D-сканеров. Устройство и принцип работы 3D-сканера RangeVision Smart. Знакомство с программным обеспечением 3D-сканера RangeVision Smart. 3D-сканирование простейших моделей.	10	4	4	2	
8	Создание индивидуальных 3D-моделей в программе КОМПАС-3D. Обнаружение и устранение ошибок получившихся 3D-моделей. Печать индивидуальных 3D-моделей.	10	4	4	2	
9	Постобработка напечатанных 3D-моделей.	10	4	4	2	
10	Итоговая аттестация	2				2
	Итого	90	36	36	16	2

2.2. Календарный учебный график

Режим занятий – до 4 академических часов в день.

Срок освоения программы составляет до 6 месяцев.

График проведения занятий - в соответствии с расписанием.

№ п/п	Тема занятий	Всего, час.	Месяц занятий						
			1	2	3	4	5	6	
1	Техника безопасности и правила поведения. Обзор технологий 3D-печати. Устройство и принцип работы 3D-принтера, печатающего методом послойного наплавления.	8	8						
2	Изучение различных материалов для 3D-печати по технологии FDM. Источники 3D-моделей (веб сайты, сканирование, моделирование, бесплатные и платные программы).	10	6	4					
3	Основы 3D-моделирования. Знакомство с программой КОМПАС-3D. Моделирование простых объектов в КОМПАС-3D (куб, сфера, пирамида, цилиндр и т.д.).	10		10					
4	Слайсеры для подготовки модели к 3D-печати. Знакомство с программой «Cura».	10		2	8				
5	Подготовка 3D-моделей к печати на принтере. Особенности печати ABS и PLA пластиком. Параметры печати: подложка, поддерживающие структуры, скорость, высота слоя и т.д. Запуск печати. Контроль процесса печати. Возможные неполадки.	10			6	4			
6	Устройство и принцип работы 3D-ручки.	10				10			
7	3D-сканирование. Виды 3D-сканеров. Устройство и принцип работы 3D-сканера RangeVision Smart. Знакомство с программным обеспечением 3D-сканера RangeVision Smart. 3D-сканирование простейших моделей.	10				2	8		
8	Создание индивидуальных 3D-моделей в программе КОМПАС-3D. Обнаружение и устранение ошибок получившихся 3D-моделей. Печать индивидуальных 3D-моделей.	10					6	4	
9	Постобработка напечатанных 3D-моделей.	10							10
10	Итоговая аттестация	2							2
	Всего	90	14	16	14	16	14	14	16

3. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

3.1. Лекционные занятия

Наименование модуля/ темы	Содержание учебного материала	Объем аудиторных часов
Техника безопасности и правила поведения. Обзор технологий 3D-печати. Устройство и принцип работы 3D-принтера, печатающего методом послойного наплавления.	Ознакомление с правилами поведения в аудитории, с инструкциями по технике безопасности при работе на персональных компьютерах, 3D-принтерах, 3D-сканере, с 3D-ручками. Изучение имеющихся технологий 3D-печати их преимуществ и недостатков, способов применения. Изучение основных конструктивных элементов и механики 3D-принтера (FDM). Обзор рекомендованных действий по техническому обслуживанию 3D-принтера (FDM).	4
Изучение различных материалов для 3D-печати по технологии FDM. Источники 3D-моделей (веб сайты, сканирование, моделирование, бесплатные и платные программы).	Обзор имеющихся на рынке наиболее популярных материалов для 3D-печати по технологии FDM, способов применения, преимуществ и недостатков. Примеры изделий, созданных различными материалами по технологии FDM. Обзор наиболее популярных сайтов с библиотекой 3D-моделей, как бесплатных, так и платных.	4
Основы 3D-моделирования. Знакомство с программой КОМПАС-3D. Моделирование простых объектов в КОМПАС-3D (куб, сфера, пирамида, цилиндр и т.д.).	Обзор области применения программы КОМПАС-3D, основных ее преимуществ и недостатков. Изучение способов моделирования простейших трехмерных объектов в КОМПАС-3D.	4
Слайсеры для подготовки модели к 3D-печати. Знакомство с программой «Cura».	Обзор наиболее популярных слайсеров для подготовки модели к 3D-печати, их преимуществ и недостатков.	4
Подготовка 3D-моделей к печати на принтере. Особенности печати ABS и PLA пластиком. Параметры печати: подложка, поддерживающие структуры, скорость, высота слоя и т.д. Запуск печати. Контроль процесса печати. Возможные неполадки.	Изучение процесса подготовки 3D-моделей к печати на принтере. Ознакомление с наиболее оптимальными параметрами для печати пластиком ABS и PLA. Изучение параметров печати и их влияние на скорость, и качество печати. Изучения процесса запуска печати на 3D-принтере. Проблемы качества 3D-печати и способы их устранения.	4
Устройство и принцип работы 3D-ручки.	Ознакомление с руководством по эксплуатации 3D-ручки, с возможными неисправностями и способами их устранения.	4
3D-сканирование. Виды 3D-сканеров. Устройство и принцип работы 3D-сканера RangeVision Smart.	Знакомство с основными принципами 3D-сканирования. Обзор различных видов 3D-сканеров, их преимуществ и недостатков, способов применения. Ознакомление с оборудованием	4

Знакомство с программным обеспечением 3D-сканера RangeVision Smart. 3D-сканирование простейших моделей.	и правила пользования 3D-сканера RangeVision Smart. Изучение интерфейса и основных функций программного обеспечения 3D-сканера RangeVision Smart.	
Создание индивидуальных 3D-моделей в программе КОМПАС-3D. Обнаружение и устранение ошибок получившихся 3D-моделей. Печать индивидуальных 3D-моделей.	Порядок создания индивидуальных 3D-моделей в программе КОМПАС-3D. Основные ошибки и их устранение в 3D-моделях.	4
Постобработка напечатанных 3D-моделей.	Порядок проведения постобработки 3D-моделей.	4
Всего		36

3.2. Практические занятия

Наименование модуля/ темы	Содержание учебного материала	Объем аудиторных часов
Техника безопасности и правила поведения. Обзор технологий 3D-печати. Устройство и принцип работы 3D-принтера, печатающего методом послойного наплавления.	Практическое изучение правил поведения в аудитории, инструкций по технике безопасности при работе на персональных компьютерах, 3D-принтерах, 3D-сканере, с 3D-ручками. Рассмотреть на практике основные конструктивные элементы 3D-принтера (FDM).	4
Изучение различных материалов для 3D-печати по технологии FDM. Источники 3D-моделей (веб сайты, сканирование, моделирование, бесплатные и платные программы).	Изучения принципов получения 3D-моделей при помощи 3D-сканирования. Обзор бесплатных и платных программ для 3D-моделирования, их преимуществ и недостатков, области применения.	4
Основы 3D-моделирования. Знакомство с программой КОМПАС-3D. Моделирование простых объектов в КОМПАС-3D (куб, сфера, пирамида, цилиндр и т.д.).	Изучение процесса создания трёхмерной модели объекта. Ознакомление с составом окна КОМПАС-3D, способами настройки интерфейса программы.	4
Слайсеры для подготовки модели к 3D-печати. Знакомство с программой «Cura».	Изучение основ работы с Cura 3D, загрузка и установка, краткий обзор интерфейса, работа с моделью.	4
Подготовка 3D-моделей к печати на принтере. Особенности печати ABS и PLA пластиком. Параметры печати: подложка, поддерживающие структуры, ско-	Подготовка 3D-моделей к печати на принтере. Выбор оптимальных параметров для печати пластиком ABS и PLA. Запуск печати на 3D-принтере. Проблемы качества 3D-печати и их устранение.	4

рость, высота слоя и т.д. Запуск печати. Контроль процесса печати. Возможные неполадки.		
Устройство и принцип работы 3D-ручки.	Правила эксплуатации 3D-ручки. Техника рисования 3D-ручкой, приемы и способы конструирования целых объектов из частей, создание индивидуальных изделий.	4
3D-сканирование. Виды 3D-сканеров. Устройство и принцип работы 3D-сканера RangeVision Smart. Знакомство с программным обеспечением 3D-сканера RangeVision Smart. 3D-сканирование простейших моделей.	Оборудование и правила пользования 3D-сканером RangeVision Smart. Изучение интерфейса и основных функций программного обеспечения 3D-сканера RangeVision Smart. Подготовка прибора к сканированию, изучение требований к объектам сканирования. Основные источники шумов и возможные помехи, неточности сканирования. Принцип сшивки единой модели.	4
Создание индивидуальных 3D-моделей в программе КОМПАС-3D. Обнаружение и устранение ошибок получившихся 3D-моделей. Печать индивидуальных 3D-моделей.	3D-моделирование в программе КОМПАС-3D индивидуальных 3D-моделей и проектов по чертежам для последующей 3D-печати	4
Постобработка напечатанных 3D-моделей.	Постобработка напечатанных 3D-моделей	4
Итоговая аттестация	Создание индивидуальных 3D-моделей в программе КОМПАС-3D	2
Всего		38

3.3. Самостоятельная работа по каждой теме

Подготовка к занятиям и работа с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Форма организации образовательной деятельности

4.1.1. Формат программы основан на едином принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов и содержит 7 базовых тем, подчиненных единой цели программы который включает в себя перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных занятий, иных видов учебной деятельности обучающихся и формы аттестации.

4.1.2. Реализация программы предполагает такие виды аудиторных занятий, как: лекции, практические занятия.

4.1.3. Дистанционный формат обучения реализуется с помощью электронных ресурсов СЭПУК, Moodle, Teams и т.д.

4.2. Условия реализации программы

4.2.1 Обучение по программе осуществляется на основе договора о платных образовательных услугах, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение. Обучение осуществляется одновременно и непрерывно.

4.2.2. Обучение осуществляется в соответствии с Учебным планом и календарным учебным графиком.

4.3. Ресурсы для реализации программы

Профессиональный штат педагогических работников ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

4.4. Материально-технические условия реализации программы

<p>Учебная аудитория для проведения лекционных и занятий</p>	<p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра- трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектор NEC (NP 405 G); - экран для проектора с электроприводом 406x305 ScreenChampion 4:3 MW; - ноутбук AsusK50C 15.6"/Celeron. - VGA-конвертер ATEN VE022; - 4 акустические колонки KENWOOD; - трансляционный микшер-усилитель ProAudioPA- 913M; - беспроводной микрофон UHFSR40.
<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий и итоговой аттестации</p>	<p>Специализированная мебель для обучающихся на 28 посадочных мест.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектор EPSON; - экран для проектора; - 2 акустические колонки - Информационные стенды (планшеты настенные): по пакету КОМПАС, по пакету АРМ WinMachine - компьютеры (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 МГц\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: LG 777(N) / 786(N) [22" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 15 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; - МФУ Brother; - плоттер HP
<p>Помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 МГц\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-TA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.);</p> <p>Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCoreIntelPentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acerv193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-</p>

	образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI
--	---

Комплект лицензионного программного обеспечения

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, итоговой аттестации	<ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 10 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии –бессрочно; –MS Office 365 RUS OPL NL Acadm. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно –Учебный комплект программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17. (сублицензионный договор № МЦ-15-00330-0641 от 14 сентября 2015 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно. (отечественное ПО) –АРМ WinMachine 17 «Прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов», (лицензионный договор № ФПО-20/680/2019-33-19 от 24.09.2018 г.) - учебный класс на 30 сетевых учебных и 2 локальные преподавательские лицензию. Срок действия лицензии – бессрочно (отечественное ПО).
Помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки)	<ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 10 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии –бессрочно; - MS Office 365 RUS OPL NL Acadm. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно

4.5. Особенности освоения дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с

нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

4.6. Учебно-методическое обеспечение реализации программы

Основная и дополнительная литература

1. Баранова, И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / И.В. Баранова. М.: Издательство «ДМК-Пресс», 2018. – 272 с.
2. Чагина, А.В. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше: учебное пособие для вузов/ А.В. Чагина, В.П. Большаков. СПб.: Издательство «Питер», 2021. – 256 с.
3. Герасимов, А.А. Самоучитель КОМПАС-3D v19 / А.А. Герасимов. СПб.: Издательство «БХВ-Петербург», 2021. – 624 с.
4. Никонов, В.В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать: учебное пособие / В.В. Никонов. СПб.: Издательство «Питер», 2020. – 208 с.
5. Большаков, В. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor: учебный курс / В. Большаков, А. Бочков. СПб.: Издательство «Питер», 2012. – 304 с.
6. Жарков, Н.В. КОМПАС-3D. Полное руководство от новичка до профессионала / Н.В. Жарков, М.А. Минеев, М.В. Финков. СПб.: Издательство «Наука и Техника», 2019. – 656 с.
7. RangeVision Smart руководство пользователя // RangeVision.
8. Гибсон Я. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – М.: Техносфера, 2016. – 656 с.
9. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства: учебное пособие / С.В. Каменев, К.С. Романенко. Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с.

5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формой итоговой аттестации по итогам освоения программы является зачет.

5.2 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

5.2.1 Итоговая аттестация осуществляется в форме зачета после освоения всех тем программы и подтверждается оценкой «зачет» или «незачет».

5.2.2 Итоговая аттестация оформляется зачетными ведомостями, в которых отражают результат эффективности обучения слушателей и принимают решение о выдаче слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, сертификата об обучении.

5.2.3 Критерии оценки знаний:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания по темам, владеет необходимыми умениями при выполнении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой

знаний по темам, не в полной мере владеет необходимыми умениями при выполнении практических заданий.

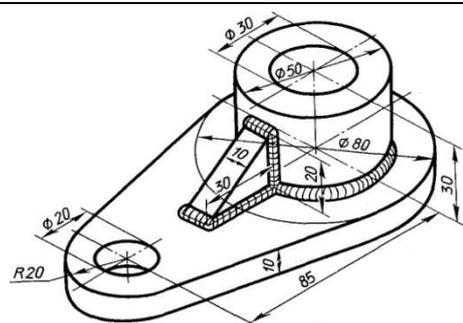
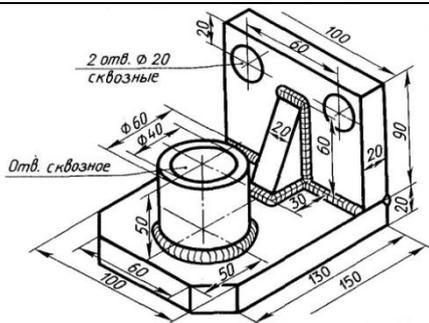
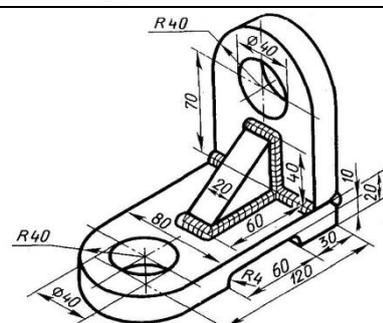
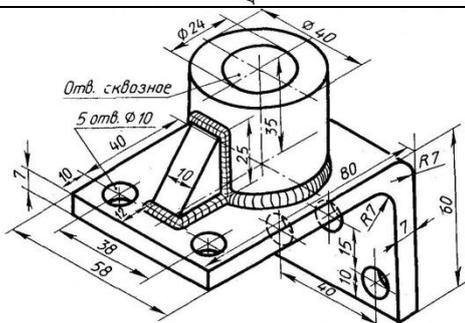
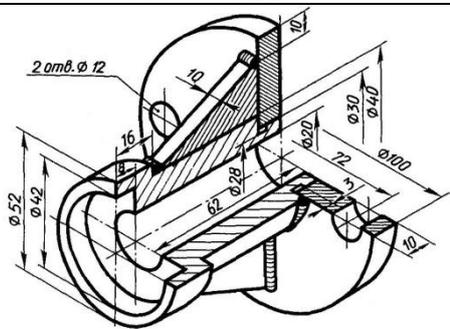
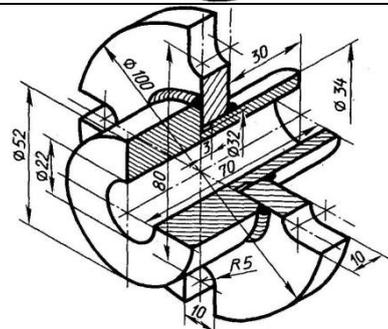
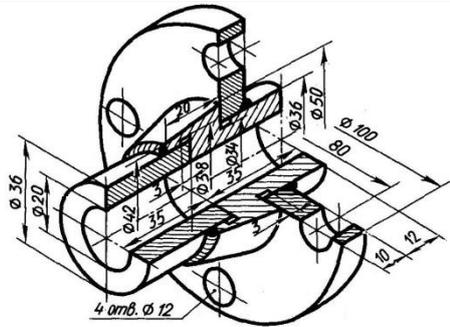
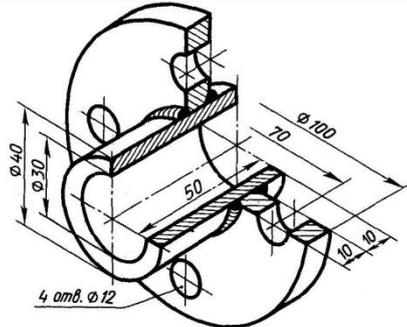
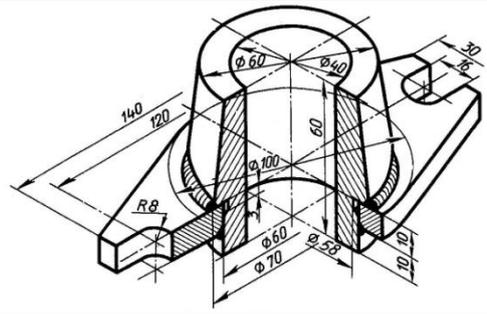
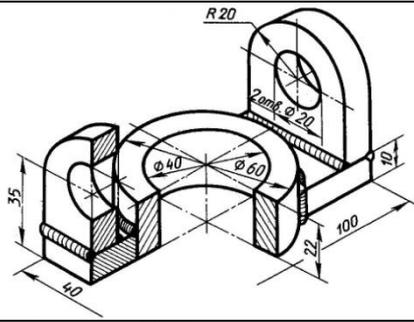
5.3. ВЫДАЧА ДОКУМЕНТОВ О ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

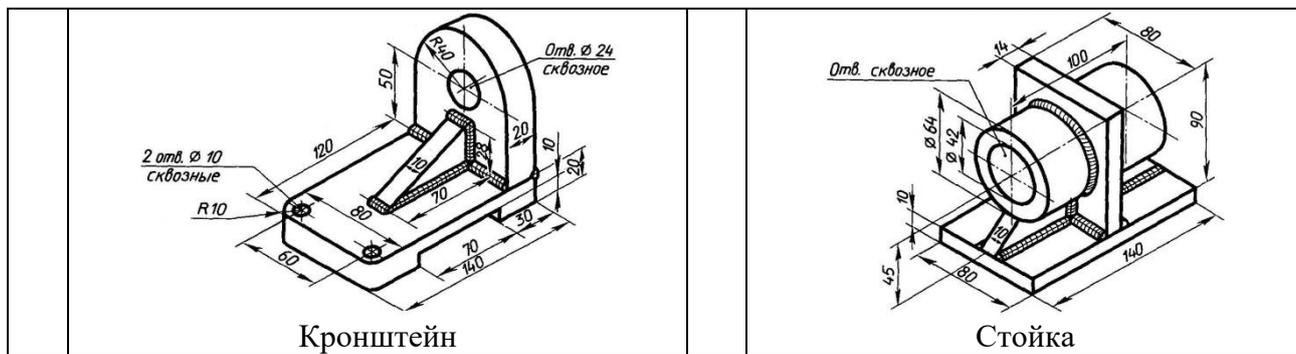
5.3.1 Лицам, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную программу «3D - моделирование» и прошедшим итоговую аттестацию выдается сертификат об обучении.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

6.1. Примеры эскизов деталей для проведения зачета

Вар	Исходные данные	Вар	Исходные данные





7. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Составитель программы: доцент кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Соловьев Евгений Владимирович