

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет» (КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»)

Отдел дополнительного образования и развития карьеры

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
\_\_\_\_\_ Д.Г. Вержицкий

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**(ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ)**

**«ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В ОБЛАСТИ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РОБОТОТЕХНИКИ»**

Зам. директора по УОР

А.Ю. Ващенко

Начальник ОДОиРК

О.В. Безрукова

Новокузнецк - 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Цель реализации программы.....	3
1.2. Планируемые результаты обучения.....	3
1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы.....	8
1.4. Трудоемкость обучения.....	8
1.5. Форма обучения.....	8
1.6. Режим занятий.....	8
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
2.1. Учебный план.....	9
2.2. Типовой календарный учебный график.....	9
2.3. Учебная программа.....	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	12
3.1. Материально-технические условия.....	12
3.2. Методы, средства и образовательные технологии.....	12
3.3. Требования к педагогическим кадрам.....	13
3.4. Учебно-методическое обеспечение программы.....	13
3.4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы.....	13
3.4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	14
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	15
4.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация.....	15
4.2. Итоговая аттестация.....	16
5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ.....	17

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Цель реализации программы**

**Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (ред. от 15.11.2013г.);
- Письмо Минобрнауки от 22.04.2015 г. № ВК-1032/06 «Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»;
- Профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель) от 18.10.2013 №544н (с изм. от 26.11.2020);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 г. №544н «Об утверждении профессионального стандарта 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» (с изменениями от 05.08.2016 года № 422н);
- Положение о порядке реализации образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (принято Научно-методическим советом КемГУ 22.03.2017 г.; с изменениями, принятыми Научно-методическим советом КемГУ 13.12.2017; редакция 2, дата введения: 18.12.2017 г.)
- Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Минобрнауки ВК-1032/06 от 22.04.2015).

**Целью реализации программы** является совершенствование подготовки педагогов образовательных организаций основного общего, среднего общего и дополнительного образования к решению задач профессиональной деятельности в области робототехники и аддитивных технологий.

Программа направлена на совершенствование следующей общепрофессиональной компетенции: способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ) (ОПК-2).

Предлагаемая программа направлена на совершенствование педагогами знаний в области аддитивных технологий и робототехники.

Обучение по программе позволит слушателям получить представления о достижениях, перспективных направлениях развития техники и технологий в сфере аддитивных технологий и робототехники, приобрести навыки моделирования и прототипирования, основами программирования робототехнических устройств.

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) и концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. (решение коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 24.12.2018).

При разработке дополнительной профессиональной программы учтено содержание Профессиональных стандартов «01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н.

Связь образовательной программы «Подготовка педагогов к модернизации школьного

образования в области аддитивных технологий и робототехники» с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования)», представлены в таблице 1, 2, 3.

Таблица 1 – Связь образовательной программы с профессиональным стандартом

<b>Наименование программы</b>	<b>Профессиональный стандарт</b>	<b>Уровень квалификации</b>
Подготовка педагогов к модернизации школьного образования в области аддитивных технологий и робототехники	Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, среднего общего образования)	5- 6 уровень квалификации

Таблица 2 – Сопоставление описания обобщенной трудовой функции в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по ФГОС ВО

Профессиональный стандарт «01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)»			ФГОС ВО по направлению 44.03.01 Педагогическое образование		
Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Трудовые действия	Типы задач профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Общепрофессиональные компетенции
А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение.	Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы. Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов общего образования. Планирование и проведение учебных занятий. Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями. Организация, контроль и оценка учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения образовательной программы.	Педагогический	Формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ).

Таблица 2 (продолжение) – Сопоставление описания обобщенной трудовой функции в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по ФГОС ВО

Профессиональный стандарт «01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)»			ФГОС ВО по направлению 44.03.01 Педагогическое образование		
Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Трудовые действия	Типы задач профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Общепрофессиональные компетенции
В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	Формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира Планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и / или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и / или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования.	Педагогический	Формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий.	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ).

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения по программе повышения квалификации

<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
<p>ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ).</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разнообразными формами и методами проектирования основных и дополнительных образовательных программ по робототехнике, программированию, 3D-моделированию и дизайну в технологическом образовании;</li> <li>– разнообразными современными технологиями и методами реализации основных и дополнительных образовательных программ по робототехнике, программированию, 3D-моделированию и дизайну в технологическом образовании;</li> <li>– разнообразными современными технологиями и методами разработки методического обеспечения реализации основных и дополнительных образовательных программ по робототехнике, программированию, 3D-моделированию и дизайну в технологическом образовании</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знания о теоретических основах, концепциях, моделях, технологиях, методах, современных тенденций развития технологического образования при проектировании основных и дополнительных образовательных программ по робототехнике, программированию, 3D-моделированию и дизайну в технологическом образовании;</li> <li>– использовать современные концепции, технологии и методы обучения робототехнике, программированию, 3D-моделированию и дизайну в технологическом образовании, современное технологическое оборудование, материалы и средства обучения.</li> <li>– использовать знания об особенностях методического обеспечения образовательного процесса, нормативные требования к нему; инструментарий и методы при разработке методического обеспечения реализации основных и дополнительных образовательных программ по робототехнике, программированию, 3D-моделированию и дизайну в технологическом образовании</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные концепции, технологии и методы обучения робототехнике, программированию, 3D-моделированию и дизайну в технологическом образовании, требования к современному технологическому оборудованию, материалам и средствам обучения;</li> <li>– особенности методического обеспечения образовательного процесса, нормативные требования к нему; инструментарий и методы методического обеспечения реализации образовательного процесса на соответствующем уровне образования</li> </ul>

### **1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Педагогические работники образовательных организаций: педагогические работники начального, основного общего, среднего общего образования, дополнительного образования детей, имеющие высшее профессиональное образование.

### **1.4. Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость по данной программе 24 академических часа.

Таблица 4 – Нормативная трудоемкость программы

<b>Объём программы</b>	<b>Трудоемкость, час.</b>
Общая трудоемкость программы	24
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	24
Аудиторная работа (всего):	24
в т. числе:	
Лекции	6
Семинары, практические занятия	
Практикумы	
Лабораторные работы	16
Внеаудиторная работа (всего):	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	
Итоговая аттестация: зачет	2

### **1.5. Форма обучения**

Очная.

### **1.6. Режим занятий**

Максимальная учебная нагрузка при очной форме обучения – 8 часов в неделю.



## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

Таблица 5 – Учебный план программы

№ п/п	Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость,	Аудиторные занятия, час.		Форма контроля
			лекции	практич. и лаборат. занятия	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Основы аддитивных технологий и робототехники</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
	Тема 1.1. Аддитивные технологии	4	2	2	<b>зачет</b>
	Тема 1.2. Элементы робототехники и программирования	4	2	2	
	Тема 1.3. Технологии сферы управления интеллектуальными системами	1	1		
	Тема 1.4. Технологии 3-D моделирования	1	1		
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Практикум по аддитивным технологиям и робототехнике</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>зачет</b>
	Тема 2.1. Практикум по 3D-моделированию и прототипированию	6		6	
	Тема 2.2. Практикум по робототехническим системам.	6		6	
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>зачет</b>
	<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	

### 2.2. Типовой календарный учебный график

Таблица 6 – Календарный учебный график программы

№ п/п	Наименование разделов программы (в соответствии с учебным планом)	Трудоемкость, час. (в соответствии с учебным планом)	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3
1	<b>Модуль 1. Основы аддитивных технологий и робототехники</b>	<b>10</b>	УП	УП 3	
2	<b>Модуль 2. Практикум по аддитивным технологиям и робототехнике</b>	<b>12</b>		УП	УП 3
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>			ИА

УП – учебный процесс (аудиторная и самостоятельная работа слушателей);

3 – зачет;

ИА – итоговая аттестация.

### 2.3. Учебная программа

Таблица 7– Учебный программа программы

Раздел / тема	Название	Содержание занятий по теме
1	<b>Модуль 1. Основы аддитивных технологий и робототехники</b>	
	Тема 1.1. Аддитивные технологии	<p>Преимущества и недостатки использования аддитивных технологий в различных видах производства. Современный рынок 3D печати в России и в мире. Перспективы развития аддитивных технологий. Сферы использования аддитивных технологий. Описание различных аддитивных технологий: UV-облучение; экструзия; струйное напыление; сплавление; ламинирование.</p> <p>Материалы, используемые в аддитивных технологиях: воск; гипсовый порошок; жидкие фотополимеры; металлические порошки; разного рода полиамиды; полистирол.</p> <p>Особенности контроля качества изделий при аддитивном производстве.</p> <p><b>На практическом занятии</b> слушатели готовят плакат/буклет /презентацию с описанием предложенной преподавателем аддитивной технологии.</p>
	Тема 1.2. Элементы робототехники и программирования	<p>Робототехническое оборудование, используемое в образовательном процессе: сильные и слабые стороны, состав конструкторов, описание микроконтроллера и способов программирования, наличие виртуальных сред программирования. Языки программирования, используемые для программирования распространенных в образовательных организациях робототехнических конструкторов. Возрастные особенности обучения робототехнике.</p> <p><b>На практическом занятии</b> слушатели подбирают робототехническое оборудование для своего кабинета технологии, аргументируют свой выбор, разрабатывают технологическую карту урока.</p>
	Тема 1.3. Технологии сферы управления интеллектуальными системами	<p>Классификация систем управления, управление интеллектуальными системами, методы управления интеллектуальными системами. Профориентационный потенциал занятий по управлению интеллектуальными системами.</p>
	Тема 1.4. Технологии 3D-моделирования	<p>Понятие «модель». Цели и задачи моделирования. Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Средства 3D-моделирования, использование специализированного программного обеспечения.</p> <p>Методы и алгоритмы 3D-моделирования. Функциональный состав графических систем 3D-моделирования.</p>
2	<b>Модуль 2. Практикум по аддитивным технологиям и робототехнике</b>	

	<p>Тема 2.1. Практикум по 3D-моделированию и прототипированию</p>	<p><b>На практических занятиях</b> слушатели осваивают специальное программное обеспечение по 3D-моделированию и прототипированию (Tinkercad). Осуществляют построение простых элементов, группируют, копируют, экструдируют, вращают, переносят и т.д., созданные простейшие элементы. Практические занятия завершаются печатью созданных моделей на 3D-принтере.</p> <p>В процессе практических занятий у каждого слушателя должен быть реализован собственный 3D-проект, подготовлена презентация своего урока технологии, связанного с 3D- моделированием и прототипированием.</p>
	<p>Тема 2.2. Практикум по робототехническим системам.</p>	<p><b>На практических занятиях</b> слушатели знакомятся назначением и составом робототехнических комплексов (Arduino, Raspberry, LEGO Mindstorms EV3), возможностями и интерфейсом программных сред разработки программного обеспечения робототехнических систем (Scratch для Arduino / TRIKStudio для LEGO Mindstorms EV3). Управление простейшими компонентами Управление компонентами – светодиод, потенциометр, световой индикатор, матрица, пьезоизлучатель, реле. Составление программ с использованием линейной конструкции.</p> <p>Датчики, виды и использование. Принцип обратной связи. Изучение принципов работы различных датчиков (освещенности, звука, температуры, пр.). Принципы управления. Управление с помощью датчиков обратной связи. Управление потенциометром. Беспроводное управление – ИК-модуль. Составление программ с использованием конструкций ветвления и цикла.</p> <p>Мобильные роботы. Принцип создания мобильного колесного робота. Схема робота.</p> <p>Практические занятия завершаются разработкой собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков.</p>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-технические условия

Факультет информатики, математики и экономики КГПИ КемГУ, реализующий настоящую программу повышения квалификации, располагает достаточной материально-технической базой, обеспечивающей проведение практической подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерами с доступом в интернет, и мультимедийным оборудованием (проектором и экраном), а также интерактивной доской.

Практические занятия проводятся на базе лаборатории технологий среды обитания КГПИ КемГУ.

Программа может быть реализована в компьютерных классах с разным типом компьютерной техники (PC MICROSOFT WINDOWS, APPLE MACINTOSH OS X).

##### **Системные требования к компьютерам**

– операционная система Windows Vista (32/64-битная) с последними пакетами обновлений или более поздние версии Windows/ Mac OS 10.6 с последними пакетами обновлений или более поздние версии Mac OS;

- двух ядерный процессор 2,0 ГГц или более мощный;
- оперативная память не менее 2Гб;
- не менее 2Гб свободного места на жестком диске;
- монитор XGA (1024 x 768);
- 1 доступный USB порт.

Для реализации программы необходимо **использование оборудования:**

1) компьютерного класса на 15 мест с интерактивной доской, проекционным оборудованием, сетью, выходом в интернет;

2) робототехнических конструкторов с программируемым контроллером, комплектом датчиков и ресурсным набором (Arduino, Raspberry, LEGO Mindstorms EV3);

3) 3D-принтера Anycubic 3D Printer Auto-Leveling Platform Pulley Version Linear Guide Plus Large 3D Printing Size 3D printer diy kit;

4) 3D-принтера Anycubic 3D printer impresora 3d I3 Mega full metal imprimante 3d print Large printing size 3d printer kit.

**Используемое программное обеспечение и его возможные свободно-распространяемые аналоги:**

1. Microsoft PowerPoint – программы-эквиваленты: OpenOffice.org Impress, LibreOffice Impress, KPresenter, Corel WordPerfect и Apple Keynote.

2. Tincercad - бесплатная онлайн-программа для 3D-моделирования, работающая в веб-браузере.

#### 3.2. Методы, средства и образовательные технологии

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании следующих методов, средств и образовательных технологий обучения:

1. Лекция в форме проблемного изложения, эвристической беседы, лекция с заранее запланированными ошибками. При проведении таких лекций процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Это формирует мыслительную и познавательную активность слушателей, развивает умения оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.

2. Иллюстрация и демонстрация. Этот метод предполагает использование презентаций, слайдов, схем, наглядных пособий, динамических моделей, компьютерных программ и Интернет-ресурсов, что позволяет обучающемуся более точно оценить и в дальнейшем опробовать предлагаемые методы и технологии проектного менеджмента.

3. Учебная групповая дискуссия. Преподаватель организует дискуссию слушателей по обсуждению некоторой методической проблемы, в ходе которой происходит обмен

мнениями, проводится критический анализ проектируемой области.

4. Метод проектов. Предназначен для организации индивидуальной и группой проектной деятельности слушателей, в ходе которой развиваются рефлексивные умения, поисковые (исследовательские) умения, умения и навыки работы в сотрудничестве, менеджерские умения и навыки, коммуникативные умения, презентационные умения.

### **3.3. Требования к педагогическим кадрам**

Уровень образования - высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. Преподаватели, реализующие программу, систематически занимаются научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень, составляет 75%.

### **3.4. Учебно-методическое обеспечение программы**

Программа повышения квалификации обеспечена необходимой учебно-методической документацией и материалами по всем темам.

Программа реализуется на кафедре информатики и общетехнических дисциплин.

Для изучения теоретического материала по данной программе повышения квалификации разработаны презентации лекций с использованием графических объектов, видео- аудио- материалов.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам, электронным базам периодических изданий и к материалам Образовательного портала КГПИ КемГУ.

Доступные ЭБС: **Лань** - <http://e.lanbook.com>, **Знаниум** - [www.znanium.com](http://www.znanium.com), **Университетская библиотека онлайн** (базовая часть) - <http://biblioclub.ru>, **Юрайт** - [www.biblionline.ru](http://www.biblionline.ru). Доступ ко всем ЭБС из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Необходима регистрация.

КГПИ КемГУ является участником и пользователем **МЭБ (Межвузовская электронная библиотека)** - <https://icdlib.nspu.ru>. Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Необходима регистрация.

Базы данных периодики: **БД периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС»**, <https://dlib.eastview.com>, **Научная электронная библиотека** – <http://elibrary.ru>. Доступ предоставляется только с ПК КГПИ КемГУ.

**Образовательный портал КГПИ КемГУ** - <https://moodle.dissw.ru/> Доступ к материалам авторизованный. Необходима регистрация.

#### **3.4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы**

##### **Основная учебная литература**

1. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства: учебное пособие / С.В. Каменев, К.С. Романенко; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769> (дата обращения: 05.10.2022). – Текст: электронный.
2. Киселев, М.М. Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов: учебное пособие / М. М. Киселев. - 2-е изд., испр. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-91359-326-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227725> (дата обращения: 03.10.2022). – Текст: электронный.

##### **Дополнительная учебная литература**

1. Зольников, В. К. Программирование и основы алгоритмизации: учебное пособие / В.К. Зольников, [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая

- академия, 2011. - 341 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142309>–  
Текст: электронный.
2. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., испр. - Москва : ИНФРА-М, 2018. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — URL: <http://znanium.com/catalog/product/939223>
  3. Смирнова, Л.А. Цифровые 3D-технологии в инженерной графике: учебное пособие / Л.А. Смирнова, Р.Н. Хусаинов, В.В. Сагадеев; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 144 с. : ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683828> (дата обращения: 03.10.2022). – Текст : электронный.
  4. Основы быстрого прототипирования: учебное пособие / А.Н. Поляков, А.И. Сердюк, К. Романенко, И.П. Никитина; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. – 128 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324> (дата обращения: 03.10.2022). – Текст: электронный.
  5. Смирнова, Л. А. Цифровые 3D-технологии в инженерной графике: учебное пособие / Л.А. Смирнова, Р.Н. Хусаинов, В.В. Сагадеев; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 144 с.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683828> (дата обращения: 05.10.2022).– Текст : электронный.

#### Периодические издания:

№ п/п	Наименование
1.	Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование <a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8378">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8378</a>
2.	Информатика в школе <a href="https://dlib.eastview.com/browse/publication/18988">https://dlib.eastview.com/browse/publication/18988</a>
3.	Информатика и образование <a href="https://dlib.eastview.com/browse/publication/18946">https://dlib.eastview.com/browse/publication/18946</a>
4.	Информационные системы и технологии
5.	Информационные технологии
6.	Народное образование
7.	Педагогика <a href="https://dlib.eastview.com/browse/publication/598/udb/12">https://dlib.eastview.com/browse/publication/598/udb/12</a>

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

1. OpenOffice : The Free and Open Productivity Suite [Электронный ресурс] / Apache OpenOffice. – Электрон. дан. - [Б. м., 2016?]. – Режим доступа: <http://ru.openoffice.org/>, свободный.- Загл. с экрана. - Яз.рус.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информатика». – Электрон. дан. - Москва, 2005-2019. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
3. ПЕДСОВЕТ.ORG [Электронный ресурс] : медиатека, включающая ЦОР и методические разработки. - Электрон. дан. – [Москва] : Образ-центр, 2019. – Режим доступа: <http://pedsovet.org/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
4. Российский образовательный портал. Коллекция ЦОР [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [Б. м.], [2019?]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
5. Электронные образовательные ресурсы [Электронный ресурс] : репозиторий планов-конспектов уроков, коллекция ЭО / FOR HELP. – Электрон. дан. - [Б. м.], 2019. – Режим доступа: <http://eorhelp.ru>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

#### 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль при обучении осуществляется преподавателем в форме контроля выполнения практических работ.

Итоговая аттестация – зачет – проводится в форме защиты проекта.

##### 4.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль при обучении осуществляется преподавателем соответствующего раздела программы. Текущий контроль проводится в форме устного опроса.

Промежуточная аттестация по разделам учебного плана проводится в форме зачетов, которые выставляются по результатам работы на практических занятиях. К итоговой аттестации допускаются слушатели, сдавшие зачеты по всем разделам программы. Итоговая аттестация слушателей проводится в форме контрольной работы, позволяющей оценить уровень сформированности компетенций. Система оценок: зачет-незачет.

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств по программе

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1.1. Аддитивные технологии	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ).	устный опрос
2.	Тема 1.2. Элементы робототехники и программирования в технологии		устный опрос
3.	Тема 1.3. Технологии сферы управления интеллектуальными системами		устный опрос
4.	Тема 1.4. Технологии 3D-моделирования		устный опрос
5.	Тема 2.1. Практикум по 3D-моделированию и прототипированию		устный опрос
6.	Тема 2.2. Практикум по робототехническим системам.		устный опрос

##### *Примерные вопросы к устному опросу*

Таблица 9 – Примерный перечень вопросов для устного опроса

Раздел/ тема	Вопросы для устного опроса
Тема 1.1. Аддитивные технологии	Преимущества использования аддитивных технологий в различных видах производства. Недостатки использования аддитивных технологий в различных видах производства. Перспективы развития аддитивных технологий. Сферы использования аддитивных технологий. Виды аддитивных технологий, их особенности. Материалы, используемые в аддитивных технологиях. Контроль качества изделий при аддитивном производстве.
Тема 1.2. Элементы	Состав робототехнического оборудования, используемого в образовательном процессе.

робототехники и программирования	Критерии выбора конструкторов Назначение языков программирования, используемых для программирования роботов. Синтаксис основных конструкций языков программирования, используемых для программирования роботов. Возрастные особенности обучения робототехнике.
Тема 2.1. Практикум по 3D-моделированию и прототипированию	Понятие систем управления интеллектуальными системами. Виды систем управления интеллектуальными системами. Методы управления интеллектуальными системами.
Тема 2.2. Практикум по робототехническим системам.	Понятие «модель». Цели и задачи моделирования. Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Программное обеспечение для 2D и 3D-моделирования. Методы 3D- моделирования. Алгоритмы 3D- моделирования. Функциональные возможности систем 2D. Функциональные возможности систем 3D-моделирования.

#### 4.2. Итоговая аттестация

Целью итоговой аттестации является оценка сформированности компетенций, зафиксированных в настоящей программе повышения квалификации.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, сдавшие зачеты по всем разделам программы.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета, на котором слушатели дают письменный развернутый ответ по изученным темам (Темы 1.1 и 1.2) и демонстрируют выполнение предварительно полученного практического задания (Темы 2.1. и 2.2).

Система оценок: зачет-незачет.

##### Критерии оценки письменного ответа слушателя

При оценке письменных ответов слушателей учитываются следующие критерии:

- знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса;
- владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе;
- умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы;
- логичность и последовательность ответа, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Система оценок: зачет-незачет.

- отметка «зачтено» ставится слушателю, если он обнаруживает полное знание учебно-программного материала, без затруднений излагает материал в письменной форме, владеет специальной терминологией;

- отметка «не зачтено» ставится, если слушатель обнаружил пробелы в знаниях основного программного материала, затрудняется в письменном изложении материала, не владеет специальной (по данному разделу) и плохо владеет общенаучной терминологией.

##### Критерии оценки практического задания

Критерием оценки результативности практического задания является степень выполнения заданий

Система оценок: зачет-незачет.

Отметка «зачтено» ставится слушателю, если он успешно выполняет предусмотренные программой задания на 85,1-100%.

Отметка «не зачтено» ставится, если практическая работа выполнена менее, чем на 85%.



### **Примерные практические задания**

Тема 2.1. Практикум по 3D- моделированию и прототипированию

Задача №1. В среде трехмерного моделирования разработать 3D модель здания, состоящего из 4 стен, 3-х окон, крыши, дверного проема, и порога, а также обладающего следующими габаритами (см): Ширина здания: 950 Длина здания: 900 Высота фундамента: 100 Толщина стен: 30 Высота стен здания: 620 Высота крыши: 2245 Размер окон: 245\*245 Размер дверного проема: 300\*500 с аркой радиусом 150 Порог: 300\*200\*90.

Задача №2. В среде трехмерного моделирования разработать 3D модель компьютерной мыши. Габариты: Ширина 56 мм, Высота 35 мм, Длина 95 мм.

Задача №3. В среде трехмерного моделирования разработать 3D модель роутера. Габариты: Ширина: 200 мм, Высота: 178,98 мм, Глубина: 134,86 мм.

Тема 2.2. Практикум по робототехническим системам.

Задача №1 Исходное состояние: Робот находится в центре окружности диаметром не менее 40 см. С помощью коротких отрезков окружность разделена на восемь равных частей (см. рис.). Задание: Ответить на вопрос – на сколько градусов должен повернуться вал левого двигателя, чтобы робот повернулся вправо на угол в: а) 45 градусов б) 90 градусов в) 180 градусов? Провести экспериментальную проверку, написав программы поворота робота на указанные углы.

Задача №2 Робот находится в центре пересечения двух линий по 60 см длины каждая. На конце каждой линии стоит флажок, сделанный из деталей лего-конструктора (см. рис.). Задание: Написать программу движения робота вдоль линий таким образом, чтобы робот коснулся каждого флажка, не опрокинув его.

Задача №3 Робот стоит на игровом столе. Так же на столе находятся две одинаковые картонные коробки. Расстояние между коробками не менее 50 см. Робот находится между ним. Расстояние от робота до любой коробки от 5 до 100 см, более точных данных нет. Задание: Робот должен указать ближайшую к нему коробку, повернувшись к ней и издав звуковой сигнал.

Таблица 10 – Критерии оценки выполнения заданий итоговой аттестации

зачтено (компетенции сформированы)	не зачтено (компетенции не сформированы)
Все задания выполнены в полном объеме.	Все или одно из заданий не выполнено, либо выполнено в неполном объеме.

### **5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Дробахина Анастасия Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент.

Сликишина Ирина Викентьевна, кандидат педагогических наук, доцент.