

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 14.07.2023 17:33:38

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Программирование в технологическом искусстве

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения цветных металлов

Направление подготовки

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Технологическое искусство

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

7 ЗЕТ

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

50

самостоятельная работа

175

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	2	2	2	2
Практические	48	48	48	48
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	175	175	175	175
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

- , асс., Беляева Екатерина Борисовна

Рабочая программа

Программирование в технологическом искусстве

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.04.02-МТМО-22-4.plx Технологическое искусство, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, Технологическое искусство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения цветных металлов

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Солонин Алексей Николаевич, к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	овладение навыками программирования для создания объектов и инсталляций технологического искусства.
1.2	Уметь осуществлять синтез различных возможностей компьютерных программ.
1.3	Познакомиться в Unity и Python
1.4	Ознакомить с основными принципами и методами, применяющимися для создания работ в стиле пост-интернет арт;
1.5	Изучить критические методы создания художественных высказываний.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Киноэстетика	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Программируемые материалы	
2.2.4	Гибридные арт-пространства	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Проект в технологическом искусстве	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	
Знать:	
ОПК-13-31 Требования к моделям, подготавливаемым к прототипированию тем или иным способом.	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
Знать:	
ОПК-5-31 Современные теоретические методы и программные средства оптимального планирования экспериментально-статистического исследования сложных технических объектов и технологических процессов.	
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	
Уметь:	
ОПК-13-У1 Применять современные цифровые программы для проектирования модели прототипа с учетом функциональных и технологических требований.	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
Уметь:	
ОПК-5-У1 Осуществлять выбор необходимых теоретических и технических средств планирования, обработки и оценки результатов.	
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	
Владеть:	
ОПК-13-В1 Методами конвертирования моделей для передачи в программные комплексы для прототипирования.	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
Владеть:	
ОПК-5-В1 Навыками оценки эффективности выбора конструкционных материалов при разработке машин различных типов.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Технологическое искусство конца 1990-х и современности							
1.1	Современное состояние в области технологического искусства /Лек/	1	2	ОПК-5-31	Л1.7 Л1.8 Л1.12	Технологическое и имедиа-искусство как индустрия, вписанная в креативную и цифровую экономику РФ. Междисциплинарный художник и дизайнер. Технологии цифрового и технологического искусства		

1.2	Знакомство с основными работами и художниками /Пр/	1	6	ОПК-5-У1	Л1.1 Э14	<p>Возникновение первых институций, таких как Ars Electronica (1979г.) и впоследствии и ЗКМ (1997г.) открыло новые перспективы перед пионерами медиа и нет-арта, в начале нулевых появляются другие многочисленные инициативы разных масштабов и возникает широкое международное течение в искусстве, связанное с новыми технологиям и.</p> <p>На примере работ пионеров интернет арта, таких как Jodi, Wuk Chosich - ASCII арт, Алексей Шульгин - form art 1997, интернет проектов Dragan Espenshied и др. будут рассмотрены и изучены пионерские практики художественного освоения коммуникационной сети Интернет. Возникновение интернет сервисов и первых блогов в начале нулевых</p>		
-----	--	---	---	----------	-------------	---	--	--

						<p>открывает новую страницу в интернет искусстве, а возникновение глобальных интернет-корпораций, таких как Google, Amazon, Ebay и др. дают в руки интернет-художникам новые инструменты для критического осмысления глобализированного интернет пространства, такие как гугл-кары, гугл стрит вью, интернет торговля. Появляется новая волна авторов с яркими проектами, осмысляющими проблемы глобальной мировой сети и ее коммуникационные, политические, экономические и эстетические свойства.</p>		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

1.3	Медиа активизм и городской активизм /Пр/	1	6	ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Э6 Э7	<p>Художники осваивают пространство Second Life.</p> <p>Проекты итальянского художника-программиста, скрывающегося под псевдонимом Gazira Babelly и смелые архитектурные эксперименты китайской художницы Cao Fei выявляют эстетику параллельной 3D интернет-вселенной.</p> <p>John Rafman экспериментирует с машинным взглядом гугл стритвью, в своем проекте 8 глаз он выявляет эстетику роботизированных систем получения изображений, обнаруживает в ней системную случайность получения фотографий, которые не могут быть сделаны человеком.</p> <p>Clement Vala выявляет глитч в картах гугл, как новый эстетический язык.</p> <p>На примере других авторов (Aram Barthol, Rafael</p>		
-----	--	---	---	----------	--------------------	---	--	--

						Rozendaal, Petra Cortrait, Hennessy Youngman, Oliver Laric, группа Electroboutique и т.д.), экспериментирующих с постинтернет культурой, слушателей планируется ознакомить с основными принципами и методами применяющимися для создания работ в стиле пост-интернет арт.		
1.4	Спекулятивное искусство и дизайн /Пр/	1	4	ОПК-5-31 ОПК-13-31	Л1.3 Л1.6 Э6 Э7 Э8	Спекулятивные подходы в создании произведений искусства. Конструирование и техническое проектирование объектов и медиаинсталляций. Изучение программных и функциональных возможностей платы разработчика NodeMcu на основе модуля ESP8266 и Ардуино для создания художественных проектов интернета вещей.		

1.5	Обзор референсов /Пр/	1	6	ОПК-5-31	Э5	<p>Проекты «Подзарядка» и «Какого ты цвета». Занятия проводятся с использованием МАО-проектирование</p> <p>Сразу два проекта по использованию возможности тела человека и данных, которые оно может поставлять показывают две группы студентов. В проекте «Подзарядка» предлагается использовать возможности модификации человеческого тела с помощью современных биотехнологий, позволяющих сформировать в теле человека новый орган, вырабатывающий электричество, что позволит подзаряжать многочисленные гаджеты собственным телом.</p> <p>Идея использования данных о пульсе человека лежит в основе прототипа дизайнерского светильника «Какого ты цвета», окрашивающ</p>	
-----	-----------------------	---	---	----------	----	---	--

						<p>егося в различные цвета, в зависимости от пульса, помимо чисто эстетических качеств прибор обладает возможностью быстрого диагностирования состояния владельца, например, он может зафиксировать повышенное сердцебиение или наоборот замедление сердечных ритмов, что мгновенно отобразится изменением его цвета. С идеей осветительного прибора «Освещающая сокровенное», управляемая руками владельца, выступает также группа студентов. Целью проекта является изобретения предмета, обладающего эстетической ценностью, а также наделение его художественным смыслом. Раскрытие замысла достигается путём придания светильнику формы оригинальной формы. Светильник</p>		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

						должен стать необычным интерьерным решением для особо «смелых» пользователей.		
	Раздел 2. Основы программирования							
2.1	Изучение Python по видео-урокам /Ср/	1	50	ОПК-5-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1	Э1			
2.2	Знакомство с VVVV /Пр/	1	10	ОПК-13-31 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1	Э4 Э10 Э11 Э12 Э13	Знакомство с VVVV. Работа с текстом как с медиа. Работа с синтезаторам и речи.		
2.3	Знакомство с MAX MSP и MAX8 /Пр/	1	10	ОПК-5-У1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1	Э3	Знакомство с Max8. Работа с референсами и концептуализацией информацией.		

2.4	Изучение Unity по видео-урокам /Ср/	1	50	ОПК-5-У1 ОПК-13-У1	Л1.5 Л1.10 Л1.11 Л1.13 Э2	<p>Основы разработки приложений с использованием Unity.</p> <p>Обзор редактора Unity.</p> <p>Проекты, сделанные с помощью Unity.</p> <p>Создание приложений в режиме 2D и 3D.</p> <p>Работа в редакторе Unity.</p> <p>Установка Unity.</p> <p>Интерфейс Unity.</p> <p>Настройка рабочего пространства . Работа с ассетами.</p> <p>Примитивные модели.</p> <p>Встроенные объекты.</p> <p>Физика.</p> <p>Скриптинг.</p> <p>Подходы для описания поведения объектов.</p> <p>Создание пользовательского интерфейса.</p> <p>Знакомство с Unity UI.</p> <p>Установка UI Manager.</p> <p>Отображение информации.</p> <p>Работа со звуком.</p> <p>Привязка звуков к событиям.</p> <p>Установка программного обеспечения.</p> <p>Основы работы в системе Unreal Engine.</p> <p>Создание ландшафта и простого</p>	КМ1
-----	-------------------------------------	---	----	-----------------------	---------------------------------	---	-----

						<p>материала. Создание материала ландшафта и обзор общих свойств материала. Создание материала воды. Прозрачные материалы. Создание пруда на ландшафте. Растительность, деревья и камни в Unreal Engine. Foliage mode. Камни и простейшее сооружение в Unreal Engine. Исправление растянутых текстур и освещения. Создание сложных объектов и добавление поведения к ним. Работа со звуком. Привязка звуков к событиям. Создание и работа с интерфейсом приложения.</p>		
	Раздел 3. Создание творческого курсового проекта							
3.1	Создание группового или индивидуального творческого курсового проекта: на основе языков программирования Python или Unity /Ср/	1	70	ОПК-5-В1 ОПК-13-31	Л1.2 Л1.6			Р1
3.2	Создание видео-документаций выполненных проектов /Ср/	1	5	ОПК-5-У1	Л1.4	Создание видео-ролика итогового проекта		
3.3	Презентация выполненных проектов /Пр/	1	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.9	Публичная презентация курсовых проектов		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Практика по работе с VVVV, Max MSP и Unity		
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Курсовой творческий проект в области технологического искусства с использованием основ программирования		<p>Этапы работы над проектом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение темы проекта. На этом этапе следует определить, будет ли выполняться проект индивидуально или в группе. 2. Формулировка проблемы, постановка цели и задач. 3. Организация деятельности. Если проект выполняется в группе, следует организовать рабочую группу, определить роли каждого участника рабочей группы, спланировать совместную или индивидуальную деятельность по решению задач проекта. 4. Активная и самостоятельная работа над проектом; консультации преподавателя; оформление полученных результатов. 5. Подготовка к защите проекта. <p>На выполнение проектного задания отводится 2 недели (время обучения в рамках модуля).</p> <p>Проект считается выполненным полностью в случае</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предоставления полного объема учебных материалов по заранее утвержденной теме, полностью раскрывающих заявленную тему; 2. Предоставления материалов на электронном носителе и в печатном виде; 3. Соответствия представленных материалов требованиям по оформлению; 4. Наличия в материалах проекта описания методики использования ЦОР; 5. Успешной презентации и защиты проекта
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
<p>Критерии оценки студента по выполнению проекта: 100-86 баллов «отлично» Оценка «отлично» выставляется студенту, если он разработал и реализовал проект в соответствии со всеми требованиями (проблема; цель, задачи и целевая аудитория проекта; методы и средства реализации проекта; анализ проекта и рекомендации). Проект может быть рекомендован для дальнейшего использования.</p> <p>85-76 баллов «хорошо» Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он разработал проект в соответствии с основными требованиями, но допустил некоторые ошибки в его подготовке и реализации (например, неправильно выбрал методы и средства для его реализации; не учёл особенности целевой аудитории и т.п.). Проект нуждается в корректировке.</p> <p>75-61 баллов «удовлетворительно» Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он разработал проект, но проект не соответствует предъявляемым требованиям.</p> <p>60-50 баллов «неудовлетворительно» Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не разработал проект.</p>			
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)			
<p>Экзамен не предусмотрен. Оценка складывается из:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Регулярного посещения всех учебных занятий в течение всего семестра (20%) 2. Практику по работе с VVVV, Max MSP и Unity (20%) 3. Выполнение и защита курсового проекта (50%) 4. Документация выполненного проекта в видео видео-ролика (10%) 			
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
6.1. Рекомендуемая литература			

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Никуличев Ю. В., Бриггз А., Кобли П.	Медиа: введение: учебник	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л1.2	Бузин В. Н., Бузина Т. С.	Медиапланирование: теория и практика: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л1.3	Смирнов Л. Н.	Световой дизайн городской среды: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Архитектон, 2012
Л1.4	Разинкин В. П., Абросимов А. А.	Основы цифровой аудио- и видеотехники: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011
Л1.5		Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2008
Л1.6	Колпащиков Л. С.	Дизайн: три методики проектирования: учебно- методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2013
Л1.7	Калентьев А. А., Гарайс Д. В., Горяинов А. Е.	Новые технологии в программировании: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Эль Контент, 2014
Л1.8	Рабинович О. И., Крутогин Д. Г., Маренкин С. Ф., Подгорная С. В.	Основы технологии электронной компонентной базы: учебно-метод. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.9	Лазарев Д.	Корпоративная презентация: как продать идею за 10 слайдов: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Альпина Паблишер, 2016
Л1.10	Суворов А. В., Медведков В. В., Саблина Г. В., Шайхтшнейдер В. Г.	Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л1.11	Суворов А. В., Медведков В. В., Саблина Г. В., Шайхтшнейдер В. Г.	Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017
Л1.12	Астахов В. П., Леготин С. А., Кузьмина К. А.	Основы технологии электронной компонентной базы (N 2551): практикум	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2016
Л1.13	Киркор М. А.	Технология разработки игровых приложений для операционной системы Android с использованием инструмента UNITY3D: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Екатеринбург, 2016
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Уроки по Python	https://pythonworld.ru/		
Э2	Уроки по Unity	https://unity.com/ru/learn		
Э3	Уроки по Max msp	https://www.youtube.com/playlist?list=PL32i_iv4dLiyoksnO-GVAEsFuGddR4RCT		

Э4	Уроки VVVV	https://vwww.org/documentation/%D0%B2%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9-%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA
Э5	1.Алексеев А.П. Современные мультимедийные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017.— 108 с.	http://www.iprbookshop.ru/64932.html
Э6	3.Бондарева Г.А. Мультимедиа технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Саратов: Вузовское образование, 2017.— 158 с.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-56283&theme=FEFU
Э7	4.Сидельников Г.М. Цифровая обработка сигналов мультимедиа [Электронный ресурс]: учебное пособие.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 111 с.	http://www.iprbookshop.ru/74664.html
Э8	2.Кобрин Ю.П. Основы проектирования электронных средств [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. — Москва: ТУСУР, 2006. — 141 с.	https://e.lanbook.com/book/11383
Э9	3.Крапивенко А.В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений : учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 271 с.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277622&theme=FEFU
Э10	VVVV	https://vwww.org/contribution/dont-panic-the-noobs-guide-to-vwww
Э11	Linear spread - illustrated guide to vwww for newbies in computer arts	https://vwww.org/contribution/illustrated-guide-to-vwww-for-newbies-in-computer-arts
Э12	Parasitic Design - a vwww beginners cookbook.	https://vwww.org/contribution/parasitic-design-a-vwww-beginners-cookbook
Э13	Tutorials VVVV	https://vwww.org/documentation/tutorials
Э14	Междисциплинарное искусство России (МИР) База данных российских технологических и цифровых художников	http://scimuseum.ru/mir

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Creative Cloud for teams All Apps Multiple Platforms Multi European Language
П.3	Microsoft Office
П.4	MS Teams
П.5	Python
П.6	WinRAR
П.7	CS3 Web PREMIUM 3.3
П.8	CS3 Design PREMIUM 3.3

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Л-1010	Мастерская ArtTECH	<p>комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером с доступом к ИТС «Интернет»,</p> <p>Очки виртуальной реальности HTC VIVE PRO x 10 шт,</p> <p>Проектор Xiaomi Miija Laser Projection MJJGYY02FM x 3шт,</p> <p>Вычислительный модуль NVIDIA TESLA V100-SXM2-32GB,PG503 SKU203, (900- 2G503-0010-000), Generi OEM x 1 шт.</p> <p>Акустическая система BEHRINGER PPA500BTx1 шт</p> <p>Акустическая система Behringer B115W x 2 шт.</p> <p>Колонки Microlab 2.0 x 2 шт.</p> <p>Телевизор ЖК 50" Samsung/ 50", Ultra HD, Smart TV, Wi-Fi, Voice, PQI 2000, DVBT2/C/S2, Bluetooth, CI+(1.4), 20W, 2HDMI, TITAN GRAY x 5 шт.</p> <p>Паяльники (20 шт)</p> <p>Держатель «третья рука» для пайки (10 шт)</p> <p>Проектор EPSON EB-L610U (1 шт)</p> <p>3d принтер (1 шт)</p> <p>Наушники Panasonic (6 шт)</p> <p>Сетевые фильтры (35 шт)</p> <p>Вебкамера ASUS Webcam C3 вебкамера (1080p, 30fps, FHD (1920 x 1080) x 2 шт</p> <p>Микрофон MAONO AU-A04TR x 1 шт</p> <p>Автоматизированное рабочее место</p>
--------	--------------------	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения материалов учебного курса «Программирование в технологическом искусстве» предлагаются разнообразные формы работ: работа на практических занятиях, работа с учебной и научной литературой, участие в дискуссии, выполнение итогового курсового проекта.