



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Институт дополнительного образования



«Утверждаю»  
Проректор по заочному и  
дополнительному образованию  
А.Г. Далгатов  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (ДПП ПК)

**«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Национальный проект	Образование
Федеральный проект	Новые возможности для каждого

Объем: 144 часа

Махачкала, 2020

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Автоматизированное проектирование и 3d-моделирование цифровых технологических процессов» (профиль – «Общий») разработано 2020 г. в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499).

Разработчик: Муталов М.Р., ИВЦ ДГУ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Автоматизированное проектирование и 3d-моделирование цифровых технологических процессов» (профиль-«Общий») рассмотрена на заседании методической комиссии факультета информатики и информационных технологий от «19» ноября 2020 г., протокол № 3.

Председатель

Ахмедова З.Х

Согласовано:

Директор института  
дополнительного образования

В.И Быкова

Начальник УМУ

А.Г. Гасангаджиева

Представитель работодателя:

Министерство информатизации, связи  
и массовых коммуникаций Республики Дагестан,  
заместитель министра



Магомедов Б.А.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА .....</b>	<b>4</b>
1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы.....	4
1.2. Цель реализации ДПП ПК.....	4
1.3 Требования к слушателю.....	4
1.4. Объем и срок получения образования ДПП ПК.....	5
1.5. Виды и задачи профессиональной деятельности.....	5
1.6. Планируемые результаты освоения ДПП ПК.....	5
<b>II. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП ПК.....</b>	<b>6</b>
2.1. Учебный план .....	6
2.2. Календарный учебный график .....	6
2.3. Матрица компетенций, формируемых в результате освоения программы .....	6
2.5. Итоговая аттестация.....	7
<b>III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>7</b>
3.1. Организационно-педагогические условия реализации программы .....	7
3.2. Материально-технические условия реализации программы .....	7

## **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от «3» июля 2019 г. № 478н;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дагестанский государственный университет»;
- Локальные акты ДГУ.

### **1.2. Цель реализации ДПП ПК.**

Цель обучения: Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур в направлениях, связанных с применением геоинформационных систем и дистанционного зондирования.

Дополнительное образование по настоящей программе направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды.

В процессе обучения рассматриваются теория и практика тематического картографирования в современных геоинформационных системах с привлечением материалов дистанционного зондирования.

Программа рассчитана на приобретение знаний и практических навыков:

- государственными и муниципальными служащими, деятельность которых связана с землеустройством, управлением использования земель различного назначения и объектами на них;
- специалистами в сфере природопользования (водные ресурсы, транспорт, инженерные коммуникации, экология, сельское и лесное хозяйство и проч.);
- инженерно-техническими работниками в области прикладного использования материалов дистанционного зондирования Земли;
- сотрудниками научно-исследовательских и образовательных учреждений, связанных в своей профессиональной деятельности с использованием материалов дистанционного зондирования Земли и тематическим картографированием

### **1.3 Требования к слушателю.**

Инженеры-конструкторы, технологи, проектировщики машиностроительных и приборостроительных отраслей, студенты профессиональных образовательных организаций и образовательных организаций высшего образования, магистры соответствующих направлений, преподаватели графических и конструкторских дисциплин и инженерных классов общеобразовательных организаций, сотрудники малых технологичных предприятий, сотрудники промышленных предприятий.

По данной программе могут обучаться также слушатели, не имеющие специального образования. В ходе освоения программы слушатели приобретают базовые современные теоретические знания и практические навыки работы с известными современными программными продуктами автоматизированного проектирования и 3d моделирования

Компас 3D и SolidWorks, наиболее часто используемыми в промышленном производстве при проектировании и выполнении инженерных расчетов.

#### 1.4. Объем и срок получения образования ДПП ПК.

Объем: 144 часа

Срок реализации программы: 3 недели

#### 1.5. Виды и задачи профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплин образовательной программы ожидается формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

- способность использовать информационные, технические средства при моделировании новых технологий и продукции в производственном процессе;
- способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов хозяйственной деятельности с использованием технологий автоматизированного проектирования и 3d моделирования;
- способность использовать современные системы автоматизированного проектирования и моделирования продукции и технологических процессов в производственной деятельности предприятия;
- способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;
- способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;

Для достижения планируемых результатов в ходе освоения модулей программы предполагается использование как традиционные, так и интерактивные образовательные технологии, в частности: проведение веб семинаров, дистанционное обучение, лекции ведущих специалистов по основным современным проблемам технологической подготовки производства и использования CAD/CAM систем, практические занятия по анализу и разработке технологических процессов с использованием современного оборудования и программного обеспечения, компьютерное моделирование основных технологических процессов.

Активно будут использованы встречи с ведущими специалистами данной сферы деятельности как предприятий и организаций республики, так и приглашенными из других регионов специалистами, использование видеолекций ведущих специалистов страны и мультимедиа презентаций по различным темам, предусмотренных рабочей программой. Запланировано проведение мастер-классов ведущих специалистов, в ходе которых они будут делиться своим опытом выполнения НИР.

В процессе реализации образовательного процесса по дисциплинам образовательной программы планируется использовать возможности учебно-научных лабораторий CAD/CAM систем ДГУ, оснащенных современной компьютерной техникой и специализированным программным обеспечением (SolidWorks, AutoCAD, Компас 3D, АДЭМ CAD/CAM и др.).

#### 1.6. Планируемые результаты освоения ДПП ПК

Слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями, на которые ориентирована программа повышения квалификации:

Код компетенции	Наименование профессиональных компетенций
Вид деятельности: <b>Проектная</b>	
<b>ПК 1</b>	способностью творчески использовать знания теоретико-методологических основ проектирования и моделирования для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности
<b>ПК 2</b>	владеть способами и приемами работы с системами проектирования и моделирования

<b>ПК 3</b>	владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения комплексных и отраслевых производственно-технологических и научно-исследовательских проектов с использованием современных систем проектирования
<b>Вид деятельности: Научно-производственная</b>	
<b>ПК 4</b>	владеть базовыми знаниями в области информатики, моделирования и современных проектировочных технологий и использования программных средств для разработки моделей
<b>ПК 5</b>	способностью создавать трехмерные модели деталей и создавать программные коды для обработки деталей на станках

## **II. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП ПК**

### **2.1. Учебный план**

Учебный план (Приложение 1) составлен из расчета общей трудоемкости 144 часа:  
 контактная работа - 36 часов  
 лекции – 12 часов  
 практические занятия и семинары – 24 часа  
 самостоятельная работа – 72 часа  
 итоговая аттестация – 36 часов

Срок реализации программы: 3 недели

### **2.2. Календарный учебный график**

В календарный учебный график (Приложение 2) включены:

- даты начала и окончания обучения;
- продолжительность обучения
- сроки проведения промежуточных аттестаций.

### **2.3. Матрица компетенций, формируемых в результате освоения программы**

Слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями, на которые ориентирована программа повышения квалификации (Приложение 3):

- способностью творчески использовать знания теоретико-методологических основ проектирования и моделирования для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности (ПК -1);
- владеть способами и приемами работы с системами проектирования и моделирования (ПК -2);
- владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения комплексных и отраслевых производственно-технологических и научно-исследовательских проектов с использованием современных систем проектирования (ПК -3).
- владеть базовыми знаниями в области информатики, моделирования и современных проектировочных технологий и использования программных средств для разработки моделей (ПК -4);
- способностью создавать трехмерные модели деталей и создавать программные коды для обработки деталей на станках (ПК -5).

### **2.4. Рабочие программы дисциплин/модулей.**

Рабочие программы дисциплин/модулей определяет объем, содержание, порядок изучения и преподавания дисциплин/модулей, а также способы контроля результатов ее

усвоения, соответствующий требованиям по данной программе и формирующие одну или несколько определенных профессиональных компетенций, сопровождаемая контролем знаний и умений обучаемых на выходе.

**(Приложение 4)**

**2.5. Итоговая аттестация.**

Демонстрация слушателями сформированных профессиональных компетенций будет проводиться в рамках круглого стола.

**III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**3.1. Организационно-педагогические условия реализации программы**

Качество повышения квалификации будет обеспечено высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом ДГУ, других ведущих вузов РФ, а также специалистами-практиками.

1. Муталов Магомед Расулович, начальник информационно-вычислительного центра ДГУ
2. Петрухин Алексей Владимирович, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», к.т.н., доцент кафедры Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования
3. Таибов Калабег Таибович, АО «Завод Дагдизель», зам. генерального директора, руководитель контрактной службы

**3.2. Материально-технические условия реализации программы.**

При реализации программы дополнительного образования будут задействованы имеющиеся на балансе Дагестанского государственного университета:

- компьютерные классы;
- лицензионные пакеты прикладных программ отечественного производства (Компас 3д и Адем)

В ходе реализации программы будут привлечены Интернет-ресурсы свободного доступа и учебные разделы официальных сайтов лицензионных программных пакетов.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт дополнительного образования



«Утверждаю»  
Проректор по заочному и дополнительному образованию

А.Г. Далгатов  
2020 г.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации

«Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых  
технологических процессов»  
(профиль-«Общий»)

Национальный проект	Образование
Федеральный проект	Новые возможности для каждого

Форма обучения - очная

Махачкала 2020



**Программа повышения квалификации**  
**«Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых техно-**  
**логических процессов» (профиль-«Общий»)**

№ п/п	Наименование модуля	Всего, час	В т.ч. контактных часов	по видам учебных занятий:			консультации	Самост. работа	Процедура оценивания результатов освоения
				Лекции	Практические занятия и семинары	Лабораторные			
1.	Системы автоматизированного проектирования	54	18	6	12			36	Собеседование
2.	Трехмерное моделирование в САПР	54	18	6	12			36	Собеседование
3	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	36					2	34	Круглый стол
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>		<b>2</b>	<b>106</b>	

**Согласовано:**

Директор института дополнительного образования  
Начальник учебно- методического управления  
Ответственный исполнитель программы

 В.И Быкова  
 А.Г. Гасангаджиева  
 М.Р. Муталов



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 Институт дополнительного образования



«Утверждаю»  
 Проректор по заочному и дополнительному образованию  
 А.Г. Далгатов  
 2020 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
 дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
 «Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых  
 технологических процессов»  
 (профиль-«Общий»)

Национальный проект	Образование
Федеральный проект	Новые возможности для каждого

Форма обучения – очная

Месяц	Ноябрь				Декабрь				
	02-08	09-15	16-22	23-29	30.11-6.12	07-13	14-20	21-27	28.12-03.01
Неделя									
I поток	=	=	=	=	=			ИА	=
	=	=	=	=	=			ИА	=
	=	=	=	=	=			ИА	=
	=	=	=	=	=			=	=
	=	=	=	=	=			=	=
	=	=	=	=	=			ИА	=

Условные обозначения:

- теоретическое обучение	ИА- итоговая аттестация	= -нет день недели
--------------------------	-------------------------	--------------------

Согласовано:

Директор института дополнительного образования

В.И Быкова

Начальник учебно- методического управления

А.Г. Гасангаджиева

Ответственный исполнитель программы

М.Р. Муталов



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт дополнительного образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**Системы автоматизированного проектирования**  
Кафедра информатики и информационных технологий

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации  
**«Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых  
технологических процессов»**

Национальный проект	Образование
Федеральный проект	Новые возможности для каждого


Форма обучения: очная

Махачкала 2020

Рабочая программа модуля «Системы автоматизированного проектирования» составлена в 2020 г. в соответствии с требованиями к структуре и содержанию дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых технологических процессов» в рамках реализации федерального проекта «Новые возможности для каждого».

Разработчик: кафедра информатики и информационных технологий ДГУ, Муталов Магомед Расулович

Рабочая программа модуля «Системы автоматизированного проектирования» одобрена:  
на заседании кафедры информатики и информационных технологий от «17» 11 2020 г., протокол № 3

Зав. кафедрой  / Ахмедова З. А. /  
на заседании Методической комиссии факультета информатики и информационных технологий  
от «19» ноября 2020 г., протокол № 3.

Председатель  / Ахмедова З. А. /

Рабочая программа модуля «Системы автоматизированного проектирования» согласована:

с Институтом дополнительного образования «19» ноября 2020 г.

Директор  В.И. Быкова

с учебно-методическим управлением «20» ноября 2020 г.

Начальник УМУ  А.Г. Гасангаджиева

## 1. Цели освоения модуля

**Цель:** Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур в направлениях, связанных с 3д проектированием и моделированием.

В основные задачи модуля входит:

- ознакомление слушателей с разнообразием лицензионного и свободно распространяемого ПО, их функциональными возможностями и предназначением
- формирование практических навыков работы с системами проектирования

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура оценивания результата в освоения
ПК-1	способностью творчески использовать знания теоретико-методологических основ проектирования и моделирования для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> теоретические основы 3д проектирования <b>Умеет:</b> использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность систем в решении прикладных задач <b>Владеет:</b> базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями проектирования	Собеседование
ПК-2	владеть способами и приемами работы с системами проектирования и моделирования	<b>Знает:</b> современные системы проектирования и моделирования <b>Умеет:</b> использовать современные методы системы для работы с моделями <b>Владеет:</b> методами и навыками компьютерного моделирования	Демонстрация умения работать в системе
ПК-3	владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения комплексных и отраслевых производственно-технологических и научно-исследовательских проектов с использованием современных систем проектирования	<b>Знает:</b> методы моделирования и создания объектов <b>Умеет:</b> составлять технические проекты <b>Владеет:</b> навыками выполнения проектов по техническим заданиям	Демонстрация умения работать в системе

### 3. Объем, структура и содержание модуля.

3.1. Объем модуля составляет 54 академических часов.

3.2. Структура модуля.

№ п/п	Разделы и темы модуля	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Процедура оценивания результатов освоения	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	...		Самостоятельная работа
1.1	Принципы и задачи проектирования	1	2				6	
1.2	Основы автоматизированного проектирования Структура САПР	1	4				6	
1.3	Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП	2	4				12	
1.4	Интеграция средств автоматизации проектирования. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития	2	2				12	
	ИТОГО:	6	12				36	собеседование

### 3.3. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам).

#### 3.3.1. Содержание лекционных занятий по модулю

#### Геоинформационные системы.

#### Модуль 1. Системы автоматизированного проектирования

#### Тема 1. Принципы и задачи проектирования

Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.

#### Тема 2. Основы автоматизированного проектирования Структура САПР

Системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое. Группы технического обеспечения САПР. Моделирование в САПР, виды математического моделирования. Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Встроенные в САПР языки программирования.

### **Тема 3. Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП**

Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Системы классов САПР и САМ. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ.

### **Тема 4. Интеграция средств автоматизации проектирования. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития**

Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). Системы ERP, MRP. Структура ERP, важные компоненты ERP и принципы функционирования. Преимущества внедрения ERP и MRP, предпосылки для внедрения. CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS, предпосылки использования CALS. CALS и PLM. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.

#### *3.3.2. Содержание практических занятий по модулю.*

№	Содержание занятия
---	--------------------

1.	Автоматизированное проектирование: системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования, САД, САМ, САЕ. Международная классификация САПР. Стадии проектирования сложных изделий. Интегрированные САПР. Уровни проектирования сложных изделий. Классификация параметров объектов проектирования.
2.	Методы синтеза и оценки проектных решений, принятия решений: принципы принятия оптимальных решений, математические методы многокритериальной оптимизации, методы экспертных оценок, критерии оптимальности.
3.	PLM и PDM системы: интеграция САД, САМ и САЕ: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели.
4.	Пользовательский интерфейс системы КОМПАС 3D. Основы создания чертежа Создание видов Создание разрезов Создание размеров Работа с текстом. Построение твердотельных примитивов Модифицирование и редактирование тел в КОМПАС 3D.

#### 4. Образовательные технологии

В процессе преподавания модуля применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий моделирования деталей, разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Владение навыками работы с интернет-ресурсами в области САД систем. Практические занятия проходят в компьютерном классе с применением технологий моделирования.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

##### Задания для самостоятельной работы

№	Наименование	Содержание
1	Описание	Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
2	Проектные решения	Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
3	Техзадания	Техническое задание и технические требования, постановка задачи оптимального проектирования.

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:*

1. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы
2. Информационный поиск и работа с интернет-ресурсами.
3. Выполнение практических работ, их анализ, составление резюме и выводов
4. Подготовка к итоговой аттестации.

#### 6. Учебно-методическое обеспечение модуля.



1. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 445 с.
2. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении: [учеб. для вузов] / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Москва: ФОРУМ, 2014. - 447 с.
3. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. Изд-во: ДМК-Пресс, 2012 г. – 784 с.
4. В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. 3D-моделирование в AutoCAD, Компас-3D, Solidworks, Inventor. Серия: Учебный курс (рекомендовано УМО). Изд-во: Питер, 2014 г. – 304 с.
5. Н. Р. Галяветдинов, П. А. Кайнов, Р. Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов. Казань. Изд. КНИТУ, 2013. С.- 112.
6. Юсупов Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами. Учебное пособие. Инфра-Инженерия. 2018. С.-132.

**Дополнительная:**

1. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации. ДМК Пресс, 2015, 562 с.
2. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов: учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 272 с.
3. В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами. Инфра-Инженерия/ 2016, -233 с.
4. Ханов, Г. В. 3D-моделирование в инженерной графике: учеб. пособие / Г. В. Ханов, Г. В. Безрукова; под ред. Г. В. Ханова; ВолгГТУ. - Волгоград: ВолгГ-ТУ, 2015.-54 с.
5. В. Большаков, А. Бочков. Основы 3D-моделирования. Серия: Учебный курс. Изд-во: Питер, 2012 г. – 304 с.
6. Д. В. Мякишев . Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода (теория, модели, методы). Инфра-Инженерия. 2019. -129 с.
7. Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов . Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП. Инфра-Инженерия. 2019. С.-193.
8. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2004. 560 с.
9. Автоматизация машиностроения: Учебник для вузов. Н.М.Капустин, Н.П.Дьяконова, П.М.Кузнецов. М.: "Высшая школа", 2002. 223с.
10. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks 2006/2007. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 784 с.
11. Тику Ш. Эффективная работа: SolidWorks 2004.- СПб.:Питер, 2005. – 768 с.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модуля.**

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования. М.: Изд. МГТУ им. Баумана. 2009. -433 с. <http://bookash.pro/ru/book/168450/osnovy-avtomatizirovannogo-proektirovaniya-igor-norenkov>.
2. MOOK «Инженерия будущего». <https://www.lektorium.tv/mooc2/28685>
3. MOOK «Основы мехатроники и робототехники» <https://mooc.tsu.ru/mooc-openedu/%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8-%D0%B8-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8/>
4. Уроки КОМПАС-3D. <https://autocad-lessons.ru/uroki-kompas-3d/>
5. Азбука КОМПАС 3D. [https://kompas.ru/source/info\\_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf)
6. [http://tehkд.ru/leson\\_kompas/1\\_soz\\_doc.html](http://tehkд.ru/leson_kompas/1_soz_doc.html)
7. <https://autocad-lessons.ru/solidworks/>
8. <https://my.solidworks.com/training?&lang=ru>

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению модуля.**

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых слушателям, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература». Дополнительно для выполнения практических заданий по ГИС каждый слушатель обеспечивается компьютерами, программными продуктами.

**Лекционный курс.** Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

**Практические занятия.** В ходе практических занятий слушатель под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по модулю, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

*Лицензионные ГИС-пакеты с руководствами для пользователей:*

1. Компас 3Д, Адем Кам, Solid Works

Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPoint)

Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю.**

1. Учебная аудитория на 100 мест с мультимедийным проектором, ноутбуком и экраном для проведения лекционных занятий
2. Учебные аудитории (компьютерные классы) для проведения практических занятий (с установленным программным обеспечением).
3. Методическое пособие с изложением технологии выполнения практических работ.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт дополнительного образования



«Утверждаю»  
Проректор по заочному и дополнительному образованию

А.Г. Далгатов  
2020 г.

## МАТРИЦА

компетенций, формируемых в результате освоения  
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых  
технологических процессов»  
(профиль-«Общий»)

Национальный проект	Образование
Федеральный проект	Новые возможности для каждого

Форма обучения – очная

Махачкала 2020

Реализуемые типы задачи профессиональной деятельности:




- 1) Проектная - (ПК-1, ПК-2, ПК-3)
- 2) научно-производственная - (ПК-4, ПК-5)

№ п.п.	Наименование модулей	Профессиональные компетенции				
		ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
1	Системы автоматизированного проектирования	+	+	+		
2	Трехмерное моделирование в САПР				+	+
3	Итоговая аттестация	+	+	+	+	+

Код дополнительной профессиональной компетенции	Наименование профессиональной компетенции
Вид деятельности: <b>Проектная</b>	
ПК 1	способностью творчески использовать знания теоретико-методологических основ проектирования и моделирования для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности
ПК 2	владеть способами и приемами работы с системами проектирования и моделирования
ПК 3	владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения комплексных и отраслевых производственно-технологических и научно-исследовательских проектов с использованием современных систем проектирования
Вид деятельности: <b>Научно-производственная</b>	
ПК 4	владеть базовыми знаниями в области информатики, моделирования и современных проектировочных технологий и использования программных средств для разработки моделей
ПК 5	способностью создавать трехмерные модели деталей и создавать программные коды для обработки деталей на станках

Согласовано:

Директор института дополнительного образования  
 Начальник учебно- методического управления  
 Ответственный исполнитель программы

  
 \_\_\_\_\_ В.И. Быкова  
  
 \_\_\_\_\_ А.Г. Гасангаджиева  
  
 \_\_\_\_\_ М.Р. Муталов



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт дополнительного образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**Трехмерное моделирование в САПР**  
Кафедра информатики и информационных технологий

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации  
**«Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых  
технологических процессов»**

Национальный проект	Образование
Федеральный проект	Новые возможности для каждого

Форма обучения: очная

Махачкала 2020

Рабочая программа модуля «Трёхмерное моделирование в САПР» составлена в 2020 г. в соответствии с требованиями к структуре и содержанию дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Автоматизированное проектирование и 3D-моделирование цифровых технологических процессов» в рамках реализации федерального проекта «Новые возможности для каждого».

Разработчик: кафедра информатики и информационных технологий ДГУ, Муталов Магомед Расулович

Рабочая программа модуля «Трёхмерное моделирование в САПР» одобрена: на заседании кафедры информатики и информационных технологий от «19» 11 2020 г., протокол № 3

Зав. кафедрой З.Ант / Ахмедова З.Х.  
на заседании Методической комиссии факультета информатики и информационных технологий  
от «19» ноября 2020 г., протокол № 3.

Председатель З.Ант Ахмедова З.Х.

Рабочая программа модуля «Трёхмерное моделирование в САПР» согласована:

с Институтом дополнительного образования «19» ноября 2020 г.

Директор В.И. Быкова

с учебно-методическим управлением «20» ноября 2020 г.

Начальник УМУ А.Г. Гасангаджиева

## 1. Цели освоения модуля

**Цель:** Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур в направлениях, связанных с 3д проектированием и моделированием.

В основные задачи модуля входит:

- ознакомление слушателей с разнообразием лицензионного и свободно распространяемого ПО, их функциональными возможностями и предназначением
- формирование практических навыков работы с системами проектирования

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура оценивания результата в освоения
ПК-4	владеть базовыми знаниями в области информатики, моделирования и современных проектировочных технологий и использования программных средств для разработки моделей	<b>Знает:</b> теоретические основы 3д проектирования <b>Умеет:</b> использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность систем в решении прикладных задач <b>Владеет:</b> базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями проектирования	Собеседование
ПК-5	способностью создавать трехмерные модели деталей и создавать программные коды для обработки деталей на станках	<b>Знает:</b> современные системы проектирования и моделирования <b>Умеет:</b> использовать современные методы системы для работы с моделями <b>Владеет:</b> методами и навыками компьютерного моделирования	Демонстрация умения работать в системе



### 3. Объем, структура и содержание модуля.

3.1. Объем модуля составляет 54 академических часов.

3.2. Структура модуля.

№ п/п	Разделы и темы модуля	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Процедура оценивания результатов освоения	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	...		Самостоятельная работа
1.1	Основы моделирования	1	2				6	
1.2	Основы проектирования в Solid Works	1	4				6	
1.3	Трехмерное моделирование в КОМПАС 3D	2	4				12	
1.4	Моделирование 3d изображений в интегрированной среде 3d Max	2	2				12	
	ИТОГО:	6	12				36	собеседование

### 3.3. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам).

#### 3.3.1. Содержание лекционных занятий по модулю

#### Геоинформационные системы.

#### Модуль 1. Трехмерное моделирование в САПР

#### Тема 1. Основы моделирования

Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, моделирование, объект моделирования, проект, описания объекта моделирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.

#### Тема 2. Основы проектирования в Solid Works

Предусмотрено освоение основ машиностроительного черчения, основ твердотельного, поверхностного, каркасного и гибридного параметрического 3D моделирования, основ прямого редактирования геометрии 3D моделей; оформление

чертежей по ЕСКД, проектирование 3D моделей несложных сборок машиностроительных изделий

### **Тема 3. Трехмерное моделирование в КОМПАС 3D**

Обучение современным методам проектирования, используемым в машиностроении, на примере изучения САПР КОМПАС-3D. Направлена на совершенствование или получение новой компетенции по созданию трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц в КОМПАС-3D, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа

### **Тема 4. Моделирование 3d изображений в интегрированной среде 3d**

#### **Мах**

Базовые понятия трехмерного моделирования. Создание объектов-примитивов. Различные приемы моделирования объектов. Создание и назначение материалов. Постановка света в проекте. Стандартные источники освещения, их настройка. Визуализация проекта (создание итогового растрового файла). Спецэффекты (огонь, туман, оптические эффекты)

#### **4. Образовательные технологии**

В процессе преподавания модуля применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий моделирования деталей, разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Владение навыками работы с интернет-ресурсами в области САД систем. Практические занятия проходят в компьютерном классе с применением технологий моделирования.

#### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

##### **Задания для самостоятельной работы**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Содержание</b>
1	Описание	Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
2	Проектные решения	Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
3	Техзадания	Техническое задание и технические требования, постановка задачи оптимального проектирования.

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:*

1. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы

2. Информационный поиск и работа с интернет-ресурсами.
3. Выполнение практических работ, их анализ, составление резюме и выводов
4. Подготовка к итоговой аттестации.

#### 6. Учебно-методическое обеспечение модуля.

1. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 445 с.
2. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении: [учеб. для вузов] / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Москва: ФОРУМ, 2014. - 447 с.
3. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. Изд-во: ДМК-Пресс, 2012 г. – 784 с.
4. В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. 3D-моделирование в AutoCAD, Компас-3D, Solidworks, Inventor. Серия: Учебный курс (рекомендовано УМО). Изд-во: Питер, 2014 г. – 304 с.
5. Н. Р. Галяветдинов, П. А. Кайнов, Р. Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов. Казань. Изд. КНИТУ, 2013. С.- 112.
6. Юсупов Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами. Учебное пособие. Инфра-Инженерия. 2018. С.-132.

#### Дополнительная:

1. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации. ДМК Пресс, 2015, 562 с.
2. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов: учебник / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 272 с.
3. В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами. Инфра-Инженерия/ 2016, -233 с.
4. Ханов, Г. В. 3D-моделирование в инженерной графике: учеб. пособие / Г. В. Ханов, Т. В. Безрукова; под ред. Г. В. Ханова; ВолгГТУ. - Волгоград: ВолгГ-ТУ, 2015.-54 с.
5. В. Большаков, А. Бочков. Основы 3D-моделирования. Серия: Учебный курс. Изд-во: Питер, 2012 г. – 304 с.
6. Д. В. Мякишев . Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода (теория, модели, методы). Инфра-Инженерия. 2019. -129 с.
7. Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов . Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП. Инфра-Инженерия. 2019. С.-193.
8. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2004. 560 с.

9. Автоматизация машиностроения: Учебник для вузов. Н.М.Капустин, Н.П.Дьяконова, П.М.Кузнецов. М.: "Высшая школа", 2002. 223с.
10. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks 2006/2007. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 784 с.
11. Тику Ш. Эффективная работа: SolidWorks 2004.- СПб.:Питер, 2005. – 768 с.

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модуля.**

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования. М.: Изд. МГТУ им. Баумана. 2009. -433 с. <http://bookash.pro/ru/book/168450/osnovy-avtomatizirovannogo-proektirovaniya-igor-norenkov>.
2. MOOK «Инженерия будущего». <https://www.lektorium.tv/mooc2/28685>
3. MOOK «Основы мехатроники и робототехники» <https://mooc.tsu.ru/mooc-openedu/%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8-%D0%B8-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8/>
4. Уроки КОМПАС-3D. <https://autocad-lessons.ru/uroki-kompas-3d/>