

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ГБОУ ДПО ИРОСО)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В САПР КОМПАС 3D

г. Южно-Сахалинск

2019-20 уч.г.

## Оглавление

1.	Общая характеристика программы.....	3
2.	Содержание программы.....	5
3.	Условия реализации программы.....	9
4.	Оценка качества освоения программы.....	9
5.	Составители программы.....	10
	Приложения.....	11

## **Общая характеристика программы**

**Цель реализации программы:** способствовать формированию готовности учителей математики к реализации современных требований к математическому образованию, совершенствованию профессиональных компетенций учителя математики (предметных, метапредметных, личностных).

Для реализации поставленной цели необходимо решить ряд **задач:**

1. Разработать алгоритм формирования универсальных компетенций в преподавании математики в основной и средней школе.
2. Изучить возможности системы автоматизированного проектирования Компас 3D и методику применения на уроках математики и занятиях элективных курсов.
3. Рассмотреть прикладные задачи математики, которые можно решать с применением САПР Компас 3D.

**Компетенции обучающегося как совокупный ожидаемый результат по завершении освоения программ**

Компетенции обучающегося представляют собой следующие характеристики, которыми должны обладать педагоги предметной области «Математика» по завершении освоения программы:

### **Общекультурные компетенции (ОК):**

Знание вопросов государственной политики в сфере образования, умение в них ориентироваться (ОК-1); понимание необходимости, сущности и специфики модернизации образовательного процесса с учетом требований ФГОС нового поколения, его отличий от предшествующих типов и моделей обучения; владение соответствующим понятийным аппаратом и терминологией (ОК-2); способность развивать и совершенствовать свой общеинтеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-3).

### **Профессионально-деятельностные компетенции (ПДК)**

Знание нормативной и правовой базы, регулирующей деятельность педагогов предметной области «Математика» в условиях введения ФГОС ООО и умение применять ее в своей практике при обучении математике (ПДК-1);

способность выделять приоритетные направления в деятельности по совершенствованию своего профессионального развития (ПДК-2); способность оценивать личные и коллективные достижения в профессиональной и общественно-направленной деятельности (ПДК-3); способность иметь представление о современном состоянии и проблемах обучения математике в системе основного общего образования (ПДК-4); способность ставить задачи реализации приоритетов современной государственной политики в сфере образования посредством обучения математике (ПДК-5); знание психолого-педагогических основ образовательной деятельности в условиях введения ФГОС ООО (ПДК-6); знание психолого-педагогических основ реализации компетентного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся (ПДК-7); знание методик и технологий формирования универсальных учебных действий обучающихся (ПДК-8); готовность применять современные методики и техники обучения, способствующие достижению личностных, метапредметных, предметных результатов обучения математике, предусмотренных ФГОС ООО (ПДК-9); знание путей достижения образовательных результатов и способов оценки результатов обучения (ПДК-10); умение решать задачи элементарной математики соответствующей ступени образования, в том числе те, которые возникают в ходе работы с обучающимися: задачи олимпиад, задания с развернутым ответом экзаменационных работ государственной итоговой аттестации (ПДК-11); знания и умения в сфере проектирования моделей организации образовательного процесса в рамках урочной и внеурочной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ООО на основе современных технологий обучения (ПДК-12); знания отечественного и зарубежного опыта в области применения современных технологий обучения и умение анализировать возможности его применения в своей профессиональной деятельности (ПДК-13); знания и умения в сфере формирования современной информационной образовательной среды обучения с учетом индивидуальных потребностей обучающихся (ПДК-14); готовность применять современные

информационно-коммуникационные технологии для обеспечения качества процесса обучения математике на основной ступени обучения (ПДК-15); умение организовать взаимодействие между педагогами в современной открытой информационной образовательной среде для обеспечения качества процесса обучения математике на основной ступени обучения и организации обмена передовыми педагогическими практиками (ПДК-16).

### **Социально-рефлексивные компетенции (СРК)**

Умение работать в команде (СРК-1); способность выделять приоритетные направления в деятельности (СРК-2); способность к формированию личностной и профессиональной позиции по отношению к приоритетным установкам, обстоятельствам и ситуации (СРК-3); способность к повышению личной мотивации и умения формирования коллективной мотивации (СРК-4); способность порождать новые идеи в практической реализации задач обучения (СРК-5); готовность к работе с текстами профессиональной направленности (СРК-6); владение основами речевой профессиональной культуры (СРК-7).

Название модуля	Наименование компетенции
Модуль 1. Теоретические основы внедрения системы автоматизированного проектирования Компас 3D в преподавание математики в средней школе	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПДК-1; ПДК-2; ПДК-3; ПДК-4; ПДК-5; СРК-1; СРК-3; СРК-6; ПДК-14; ПДК-15; ПДК-16; СРК-1; СРК-6; СРК-7; ПДК-12; ПДК-13; СРК-2; СРК-3; СРК-5;
Модуль 2. Применение системы автоматизированного проектирования Компас 3D к изучению стереометрии и для решения задач на оптимизацию	ПДК-14; ПДК-15; ПДК-16; СРК-1; СРК-3; СРК-6; СРК-7

## **Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и навыки, необходимые для качественного изменения компетенций:

### **Слушатель должен знать:**

- основные принципы работы в САПР Компас 3D;
- основные правила, средства и приемы применения компьютерных программ на уроках математики;
- возможности САПР Компас 3D

### **Слушатель должен уметь:**

- использовать различные режимы работы в САПР Компас 3D;
- использовать САПР Компас 3D для развития пространственного мышления учащихся, решения геометрических задач;
- печатать модели фигур по созданным компьютерным моделям и проводить исследование их свойств в САПР Компас 3D;
- строить сечения стереометрических фигур САПР Компас 3D;
- применять возможности САПР Компас 3D к решению задач на оптимизацию

### **Слушатель должен владеть:**

- способами построения фигур в САПР Компас 3D;
- способами построения плоских сечений в САПР Компас 3D;
- навыками решения задач на оптимизацию;
- навыками создания компьютерных моделей фигур.

## **Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

Педагоги, желающие освоить дополнительную профессиональную программу повышения квалификации «Компьютерное моделирование и проектирование в САПР Компас 3D» должны:

- иметь высшее профессиональное образование и (или) среднее профессиональное образование по математике;

– иметь достаточный уровень профессиональной подготовленности, адекватный временным содержательным подходам к организации образовательного процесса в рамках предмета;

– владеть информационно-коммуникационными технологиями.

### **Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 50 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя: лекции – 17 часов, практические занятия – 21 час, самостоятельная работа- 12 часов.

### **Форма обучения**

Форма обучения – заочная с применением дистанционных технологий.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы повышения квалификации

**«Компьютерное моделирование и проектирование в САПР Компас 3D»**

**Категория слушателей** – учителя математики, образование высшее и среднее профессиональное

**Срок обучения** - 50 часов

**Форма обучения** – заочная с использованием дистанционных образовательных технологий

№ п/п	Наименование модулей	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	
1	Модуль 1. Теоретические основы внедрения системы автоматизированного проектирования Компас 3D в преподавание математики в средней школе	26	11	11	4	зачет
2	Модуль 2. Применение системы автоматизированного проектирования Компас 3D к изучению стереометрии и для решения задач на оптимизацию	24	4	10	10	зачет
Итоговая аттестация		ИТОГОВЫЙ зачет				
ИТОГО		50	17	21	12	



# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

программы повышения квалификации

## «Компьютерное моделирование и проектирование в САПР Компас 3D»

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего часов	Из них по видам учебных занятий			Форма контроля
			Лекции	Практ. зан.	Самост. раб.	
<b>Модуль 1</b>	<b>Модуль 1. Теоретические основы внедрения системы автоматизированного проектирования Компас 3D в преподавание математики в средней школе</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>зачет</b>
Тема 1.1.	Введение. САПР Компас 2D: построение плоских фигур	3	2	1	–	
Тема 1.2.	Основы работы в САПР Компас 3D: создание многогранников и тел вращения	4	1	2	1	
Тема 1.3.	Основы работы в САПР Компас 3D: создание и редактирование групп геометрических тел с помощью операций «приклеить выдавливанием», «вырезать выдавливанием»	4	1	2	1	
Тема 1.4.	Инструменты САПР Компас 3D: скругление, фаска	2	1	1	–	
Тема 1.5.	Построение 3D-модели по плоскому чертежу с помощью операции вращения	2	1	1	–	

Тема 1.6.	Инструменты САПР Компас 3D: отсечение части модели плоскостью и по эскизу	3	2	1	–	
Тема 1.7.	Построение объектов по сечениям	3	1	1	1	
Тема 1.8.	Создание кинематических объектов	2	1	1	–	
Тема 1.9.	Построение трехмерных моделей по заданным условиям	3	1	1	1	
<b>Модуль 2</b>	<b>Применение системы автоматизированного проектирования Компас 3D к изучению стереометрии и для решения задач на оптимизацию</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>зачет</b>
Тема 2.1.	Вычисление массо-центровочных характеристик моделей (площадей поверхностей, объемов, центра масс многогранников)	4	1	2	1	
Тема 2.2.	Вычисление массо-центровочных характеристик моделей (площадей поверхностей, объемов, центра масс фигур вращения)	4	1	2	1	
Тема 2.3.	Вычисление площадей сечений многогранников	3	1	1	1	
Тема 2.4.	Вычисление площадей сечений фигур вращения	3	1	1	1	

Тема 2.5.	Проведение вычислительных экспериментов при решении стереометрических задач	3	–	2	1	
Тема 2.6.	Проведение вычислительных экспериментов при решении задач на оптимизацию	3	–	2	1	
Тема 2.7.	Разработка индивидуального проекта с использованием САПР Компас 3D	4	–	–	4	
	<b>Итого:</b>	50	15	21	14	
	<b>Итоговая аттестация</b>			2	<b>Защита проекта</b>	

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации

## «Компьютерное моделирование и проектирование в САПР Компас 3D»

### Модуль 1. Теоретические основы внедрения системы автоматизированного проектирования Компас 3D в преподавание математики в средней школе (26 час)

#### Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего часов	Из них по видам учебных занятий			Форма контроля
			Лекции	Практ. зан.	Самост. раб.	
<b>Модуль 1</b>	<b>Модуль 1. Теоретические основы внедрения системы автоматизированного проектирования Компас 3D в преподавание математики в средней школе</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>зачет</b>
Тема 1.1.	Введение. САПР Компас 2D: построение плоских фигур	3	2	1	–	
Тема 1.2.	Основы работы в САПР Компас 3D: создание многогранников и тел вращения	4	1	2	1	
Тема 1.3.	Основы работы в САПР Компас 3D: создание и редактирование групп геометрических тел с помощью операций «приклеить выдавливанием», «вырезать выдавливанием»	4	1	2	1	

Тема 1.4.	Инструменты САПР Компас 3D: скругление, фаска	2	1	1	–	
Тема 1.5.	Построение 3D-модели по плоскому чертежу с помощью операции вращения	2	1	1	–	
Тема 1.6.	Инструменты САПР Компас 3D: отсечение части модели плоскостью и по эскизу	3	2	1	–	
Тема 1.7.	Построение объектов по сечениям	3	1	1	1	
Тема 1.8.	Создание кинематических объектов	2	1	1	–	
Тема 1.9.	Построение трехмерных моделей по заданным условиям	3	1	1	1	
	Итого	26	11	11	4	зачет

*Тема 1.1. Введение. САПР Компас 2D: построение плоских фигур (3ч)*

*Лекции 2 часа.* Основные требования к результатам освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС ООО. Метапредметные результаты освоения образовательной программы, согласно ФГОС ООО. САПР Компас 3D: основной принцип работы. Создание чертежа, как модели, сохраняющей не только результат построения, но и исходные данные и алгоритм. Пользовательский интерфейс Компас 3D. Дерево модели. Панели инструментов.

*Практическое занятие 1 час.* Установка САПР Компас 3D. Изучение пользовательского интерфейса. Построение плоского чертежа.

*Тема 1.2. Основы работы в САПР Компас 3D: создание многогранников и тел вращения (4час)*

*Лекция 1 час.* Знакомство с инструментами, работа с деревом модели.

*Практические занятия 2 часа.* Создание многогранников и тел вращения. Сохранение моделей.

*Самостоятельная работа 1 час.* Построение пятиугольной призмы и конуса.

*Тема 1.3. Основы работы в САПР Компас 3D: создание и редактирование групп геометрических тел с помощью операций «приклеить выдавливанием», «вырезать выдавливанием» (4 часа)*

*Лекция 1 час.* Принцип работы инструментов «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». Создание объекта. Исправление эскиза. Требования к эскизам при формировании объемного элемента.

*Практические занятия 2 часа.* Создание объекта с использованием выше указанных операций. Алгоритм применения операций. Использование алгоритма на практике.

*Самостоятельная работа 1 час.* Создание объекта «вилка».

*Тема 1.4. Инструменты САПР Компас 3D: скругление, фаска (2 часа)*

*Лекция 1 час.* Принцип работы инструментов «скругление», «фаска». Пошаговое создание объекта-заготовки. Контрольные точки при выполнении построения. Типы, свойства и способы создания скругления и фаски.

*Практическое занятие 1 час.* Создание объекта «опора».

*Тема 1.5. Построение 3D-модели по плоскому чертежу с помощью операции вращения (2 часа)*

*Лекция 1 час.* Алгоритм построения трехмерных моделей по ранее разработанному чертежу. Создание пошаговой конструкции с использованием вращения.

*Практическое занятие 1 час.* Выполнение чертежа плоской геометрической фигуры, создание пространственной модели «Ступица» по плоскому чертежу.

*Тема 1.6. Инструменты САПР Компас 3D: отсечение части модели плоскостью и по эскизу (3 часа)*

*Лекция 2 часа.* Способы отсечения части модели с использованием инструментов «отсечение плоскостью» и «отсечение по эскизу». Пошаговое создание объекта-заготовки. Построение секущих плоскостей. Изменение визуального отображения трехмерного объекта.

*Практическое занятие 1 час.* Изменение модели отсечением ее части плоскостью.

*Тема 1.7. Построение объектов по сечениям (3 часа)*

*Лекция 1 час.* Изучение алгоритма создания модели фигуры по заданному плоскому сечению. Рассмотрение возможных вариантов полученных моделей. Изучение условий создания определенного вида модели.

*Практическое занятие 1 час.* Пошаговое создание модели по сечению. Применение на практике рассмотренного алгоритма.

*Самостоятельная работа 1 час.* Создание модели «ваза» по заданному сечению.

*Тема 1.8. Создание кинематических объектов (2 часа)*

*Лекция 1 час.* Условия создания подвижных объектов. Дерево модели и панель инструментов для кинематических объектов. Инструменты «спираль цилиндрическая», «спираль коническая» и их свойства.

*Практическое занятие 1 час.* Построение модели объекта с использованием кинематических элементов.

*Тема 1.9. Построение трехмерных моделей по заданным условиям (3 часа)*

*Лекция 1 час.* Анализ условий построения объекта. Добавление, изменение условий. Особенности построения объектов по силуэтам. Алгоритм построения модели по заданным условиям.

*Практическое занятие 1 час.* Пошаговое создание модели по заданным параметрам.

*Самостоятельная работа 1 час.* Построение модели «башня» по заданным условиям.

*Зачет по модулю 1.* Приложение 1.

### **Учебно-методическое обеспечение**

#### ***Основная литература:***

1. Баранова И.В. Компас 3D для школьников. – М.: ДМК Пресс, 2018.
2. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. –С-Пб: БХВ-Петербург, 2010.
3. Гайсина С.В., Князева И.В., Огановская Е.Ю. Робототехника, 3D моделирование и прототипирование в дополнительном образовании – С-Пб: КАРО, 2017.
4. Герасимов А.А. Самоучитель Компас 3D V12. – СПб: БХВ-Петербург, 2011.
5. ЗАО АСКОН Азбука Компас 3D V15. – М.: АСКОН, 2014.
6. Сторчак Н.А., Гегучадзе В.И., Синьков А.В. Моделирование трехмерных объектов в среде Компас 3D. – Волгоград: РПК Политехник, 2006.

#### ***Интернет-ресурсы:***

1. Сайт Федерального государственного образовательного стандарта [www.standart.edu.ru](http://www.standart.edu.ru)
2. <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационных образовательных ресурсов
3. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. <http://edu.of.ru/zaoch/> - Российский общеобразовательный портал. Заочная работа со школьниками



## Модуль 2.

### «Применение системы автоматизированного проектирования Компас 3D к изучению стереометрии и для решения задач на оптимизацию» (24 час)

#### Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего часов	Из них по видам учебных занятий			Форма контроля
			Лекции	Практ. зан.	Самост. раб.	
<b>Модуль 2</b>	<b>Применение системы автоматизированного проектирования Компас 3D к изучению стереометрии и для решения задач на оптимизацию</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>зачет</b>
Тема 2.1.	Вычисление массовых характеристик моделей (площадей поверхностей, объемов, центра масс многогранников)	4	1	2	1	
Тема 2.2.	Вычисление массовых характеристик моделей (площадей поверхностей, объемов, центра масс фигур вращения)	4	1	2	1	
Тема 2.3.	Вычисление площадей сечений многогранников	3	1	1	1	
Тема 2.4.	Вычисление площадей сечений фигур вращения	3	1	1	1	
Тема 2.5.	Проведение вычислительных экспериментов при решении стереометрических задач	3	–	2	1	

Тема 2.6.	Проведение вычислительных экспериментов при решении задач на оптимизацию	3	–	2	1	
Тема 2.7.	Разработка индивидуального проекта на проведение вычислительного эксперимента с использованием САПР Компас 3D	4	–	–	4	
	<b>Итого:</b>	50	15	21	14	
	<b>Итоговая аттестация</b>			2		<b>Защита проекта</b>

*Тема 2.1. Вычисление массо-центровочных характеристик моделей (площадей поверхностей, объемов, центра масс многогранников) (4 часа)*

*Лекция 1 час.* Формирование компетенций выполнения вычислений площадей поверхностей, объемов, центра масс многогранников в САПР Компас 3D. Используемый инструментарий. Исследование свойств фигур.

*Практические занятия 2 часа.* Пошаговое создание моделей призмы и пирамиды. Вычисление площадей поверхности и объемов моделей.

*Самостоятельная работа 1 час.* Выполнение вычислений площадей поверхностей, объемов, центра масс моделей «опора», «башня».

*Тема 2.2. Вычисление массо-центровочных характеристик моделей (площадей поверхностей, объемов, центра масс фигур вращения) (4 часа)*

*Лекция 1 час.* Формирование компетенций выполнения вычислений площадей поверхностей, объемов, центра масс фигур вращения в САПР Компас 3D. Используемый инструментарий. Исследование свойств фигур.

*Практические занятия 2 часа.* Пошаговое создание моделей конуса, цилиндра, шара. Вычисление площадей поверхности и объемов моделей.

*Самостоятельная работа 1 час.* Выполнение вычислений площадей поверхностей, объемов, центра масс моделей «тор», «ваза».

### *Тема 2.3. Вычисление площадей сечений многогранников (3 часа)*

*Лекция 1 час.* Алгоритм построения сечения многогранника (призмы, пирамиды, усеченной пирамиды). Пошаговое создание конструкции. Вычисление площади построенного сечения. Используемый инструментарий.

*Практическое занятие 1 час.* Построение сечений пирамид по заданным условиям и вычисление их площадей.

*Самостоятельная работа 1 час.* Построение сечений пирамид по заданным условиям и вычисление их площадей.

### *Тема 2.4. Вычисление площадей сечений фигур вращения (3 часа)*

*Лекция 1 час.* Алгоритм построения сечения фигуры вращения (цилиндра, конуса, шара). Пошаговое создание конструкции. Вычисление площади построенного сечения. Используемый инструментарий.

*Практическое занятие 1 час.* Построение сечений шара по заданным условиям и вычисление их площадей.

*Самостоятельная работа 1 час.* Построение сечений шара по заданным условиям и вычисление их площадей.

### *Тема 2.5. Проведение вычислительных экспериментов при решении стереометрических задач (3 часа)*

*Практические занятия 2 часа.* Алгоритм построения призмы и конуса по заданным условиям. Анализ условий построения объекта (многогранника или фигуры вращения). Вычислительный эксперимент: добавление, изменение условий. Анализ полученных результатов при изменении условий.

*Самостоятельная работа 1 час.* Построение усеченной пирамиды по заданным условиям. Вычислительный эксперимент: построение усеченной пирамиды после изменения условий. Анализ созданных моделей, их площадей поверхности и объема.

### *Тема 2.6. Проведение вычислительных экспериментов при решении задач на оптимизацию (3 часа)*

*Практические занятия 2 часа.* Создание геометрической фигуры с учетом условий задачи. Вычислительный эксперимент: построение модели фигуры после изменения значений исходных данных. Анализ искомых значений для ответа на вопрос задачи.

*Самостоятельная работа 1 час.* Решение предложенной задачи на оптимизацию (с геометрическим условием).

*Тема 2.7. Разработка индивидуального проекта на проведение вычислительного эксперимента с использованием САПР Компас 3D (4 часа)*

Используя изученный материал, составить (подобрать) и решить задачу на оптимизацию с применением вычислительного эксперимента, предварительно создав 3D модель в САПР Компас.

*Зачет по модулю 2. Приложение 2.*

### **Учебно-методическое обеспечение**

#### ***Основная литература:***

1. Баранова И.В. Компас 3D для школьников. – М.: ДМК Пресс, 2018.
2. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. –С-Пб: БХВ-Петербург, 2010.
3. Гайсина С.В., Князева И.В., Огановская Е.Ю. Робототехника, 3D моделирование и прототипирование в дополнительном образовании – С-Пб: КАРО, 2017.
4. Герасимов А.А. Самоучитель Компас 3D V12. – СПб: БХВ-Петербург, 2011.
5. ЗАО АСКОН Азбука Компас 3D V15. – М.: АСКОН, 2014.
6. Сторчак Н.А., Гегучадзе В.И., Синьков А.В. Моделирование трехмерных объектов в среде Компас 3D. – Волгоград: РПК Политехник, 2006.
7. Л. П. Сакович, Т. О. Кошенко. Современный урок по предметам естественно-математического цикла в свете целевых установок

федерального образовательного стандарта: методические рекомендации - Южно-Сахалинск: Изд-во ИРОСО, 2014.

8. Тихонова, Е. Г. Опыт применения ИКТ в обучении математике в условиях перехода к ФГОС основного общего образования. – М., Информатика и образование. - 2013. - № 9.

**Интернет-ресурсы:**

1. Сайт Федерального государственного образовательного стандарта [www.standart.edu.ru](http://www.standart.edu.ru)
2. <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационных образовательных ресурсов

**Условия реализации программы**

Реализация программы повышения квалификации «Компьютерное моделирование и проектирование в САПР Компас 3D» происходит посредством размещения учебных материалов в сети Интернет (компьютерный класс ИРОСО).

**Материально-технические условия реализации программы**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
компьютерный класс, ресурсный центр	практические занятия	компьютеры

**Оценка качества освоения программы**

Оценка качества освоения реализуемой программы «Компьютерное моделирование и проектирование в САПР Компас 3D» состоит из промежуточной аттестации в рамках определенного модуля и итоговой аттестации по окончании обучения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачетов (см. Приложения 1-2). Итоговая аттестация также проводится в форме зачета (Приложение 3).

## **Составители программы**

Составители программы:

Симаков Е.Е., учитель информатики и ИКТ высшей квалификационной категории МАОУ Лицей №1 г. Южно-Сахалинска (модуль 1, темы 1.4-1.7, 1.9 модуль 2, темы 2.5-2.7,).

Симакова М.Н., учитель математики высшей квалификационной категории МАОУ Лицей №1 г. Южно-Сахалинска (модуль 1, темы 1.1-1.3, 1.8, модуль 2, темы 2.1-2.4).

## Приложения

### Приложение 1.

**Вопросы к зачету по модулю 1 «Теоретические основы внедрения системы автоматизированного проектирования Компас 3D в преподавание математики в средней школе»:**

1. Что такое САПР Компас? Области применения системы в образовании.
2. Основные элементы интерфейса САПР Компас: инструментальные панели Стандартная, Компактная; кнопки переключения и вызова команд; панели свойств и специального управления.
3. Какие элементы относятся к геометрическим примитивам? Основные команды панели Геометрия.
4. С какой целью на чертеже используют привязки к точкам и объектам? Назовите отличительные особенности локальных и глобальных привязок.
5. Редактирование геометрических объектов: команды удаления части объекта, вспомогательных кривых, целого объекта.
6. Сопряжение геометрических объектов: основные элементы, виды.
7. Основные этапы создания трехмерной модели многогранника с помощью операции выдавливания.
8. Основные этапы создания трехмерной модели тела вращения с помощью операции вращения.
9. Создание группы геометрических тел с помощью операций Приклеить выдавливанием и Вырезать выдавливанием.
10. Создание конструктивных элементов геометрических объектов с помощью команд Скругление и Фаска.
11. С какой целью применяются операции Сечение плоскостью, Смещенная плоскость, Сечение по эскизу?

(На данный зачет отводится 45 минут. Для успешного прохождения зачета необходимо правильно выполнить не менее 70% предложенных заданий).

## **Приложение 2.**

**Вопросы к зачету по модулю 2 «Применение системы автоматизированного проектирования Компас 3D к изучению стереометрии и для решения задач на оптимизацию»:**

1. Основные этапы построения стереометрических фигур, их комбинаций и плоских сечений.
2. Способы вычислений массо-центровочных характеристик моделей стереометрических фигур.
3. Способы вычисления площадей сечений стереометрических фигур.
4. Технология проведения вычислительных экспериментов при решении стереометрических задач.
5. Технология проведения вычислительных экспериментов при решении задач на оптимизацию (нахождение оптимальных линейных размеров при заданном наибольшем (наименьшем) значении площади поверхности или объема; нахождение наибольшего (наименьшего) значения площади поверхности или объема фигуры при заданных линейных размерах).

(На данный зачет отводится 45 минут. Для успешного прохождения зачета необходимо правильно выполнить не менее 70% предложенных заданий).



### **Приложение 3.**

#### **Итоговая аттестация**

Форма проведения – зачет. Для успешного прохождения зачета необходимо разработать индивидуальный проект с проведением вычислительного эксперимента с использованием САПР Компас 3D.

На защиту проекта отводится 15 минут.