

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П.АСТАФЬЕВА
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Институт/факультет Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая кафедра Базовая кафедра информатики и информационных технологий в образовании
(полное наименование кафедры)

Меркулов Александр Борисович

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема РАЗВИТИЕ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ДОВУЗОВСКОМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)

Направленность (профиль) образовательной программы Информатика в образовании
(наименование программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
д.п.н., профессор Пак Н.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)
(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы
д.п.н., профессор Пак Н.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)
(дата, подпись)

Научный руководитель
К. ф-м. н., доцент Шикунов С.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)
30.06.2017
(дата, подпись)

Обучающийся Меркулов А.Б.

Красноярск 2017

РЕФЕРАТ

Образование в наступившем веке информации и научных знаний должно решать принципиально новую проблему, связанную с подготовкой миллионов людей к жизни и деятельности в совершенно новых для них условиях информационного мира. Принципиально новых подходов требует и проблема информатизации самого образования не только как стратегически важного направления развития собственной системы, но и как фундаментальной научной проблемы.

Деятельность инженера сегодня носит междисциплинарный характер. Он должен в совершенстве владеть информационными технологиями, глубоко понимать экологические проблемы и с точки зрения нанесения ущерба окружающей среде, и с точки зрения прогнозирования последствий деятельности инженерного сообщества, быть больше вовлеченным в управление наукой и технологией, в решение различных социальных и экономических проблем.

При этом, в настоящее время остро стоит проблема несоответствия уровня сформированных технико-технологических умений информационной компетенции (ТТУ) абитуриентов требованиям к ним (умениям) при освоении инженерно-технических специальностей. При поступлении в университет в качестве вступительных испытаний информатика для инженеров ракетно-космической отрасли отсутствует, что ведет к ослаблению подготовки по данной дисциплине в угоду предметам, необходимым для поступления.

Диссертационное исследование состоит из 128 страниц, 4 рисунков, 7 таблиц, введения, двух глав, заключения, библиографического списка (30 источников) и шесть приложений.

Краткая характеристика работы:

Проблема исследования: несоответствие уровня сформированных технико-технологических умений информационной компетенции (ТТУ)

абитуриентов требованиям к ним (умениям) при освоении инженерно-технических специальностей.

Объект исследования: процесс довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования.

Предмет исследования: прикладные информационные технологии, способствующие формированию технико-технологических умений будущих инженеров в условиях дополнительного образования на довузовском этапе (на примере аэрокосмической отрасли).

Цель: теоретически обосновать и разработать структуру и содержание довузовской подготовки для формирования технико-технологических умений будущих инженеров-ракетостроителей в условиях дополнительного образования.

Достижение целей предполагает решение ряда **задач:**

1. Определить особенности технико-технологической подготовки обучающегося на довузовском этапе подготовки специалистов для аэрокосмической отрасли в учреждении дополнительного образования.

2. Определить технико-технологические умения в области IT-технологий, составляющие основу довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования.

3. Разработать структуру и содержание довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования

4. Провести частичную апробацию курса довузовской подготовки и оценить результаты апробации.

Гипотеза:

Уровень технико-технологических умений обучающихся на довузовском этапе системы непрерывной подготовки специалистов для аэрокосмической отрасли повысится если:

- рассматривать довузовскую подготовку как систему, способствующую профессиональной ориентации и развитию технического творчества в постоянно изменяющемся потоке информации и реализующую общекультурные и профессиональные задачи непрерывного самообразования и саморазвития;

- включить в курс довузовской подготовки прикладные информационные технологии, учитывающие специфику деятельности будущих инженеров аэрокосмической отрасли;

- осваивать базовые информационные технологии через решение профессиональных инженерных задач.

Теоретическая значимость состоит в том, что

- определены технико-технологические умения, необходимые для успешного получения профессионального образования в области аэрокосмических технологий;

- определены роль и место дополнительного образования в формировании технико-технологических умений.

Практическая значимость:

- разработаны дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы «Прикладная информатика» и «Трехмерное моделирование и визуализация»;

- проведена апробация дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ «Прикладная информатика» и «Трехмерное моделирование и визуализация» на базе МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа» в 8-9 классах.

В 1 главе рассматриваются содержательные характеристики информационной компетентности в рамках общего образования, роль и место дополнительного образования в процессе формирования технико-технологических умений проводится анализ образовательного пространства учреждения дополнительного образования. В конце представлены выводы, сделанные по главе.

Во 2 главе раскрывается структура довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования в современных условиях, описывается процесс апробации и анализ результатов. В конце представлены выводы, сделанные по главе.

ABSTRACT

Education in the new age of information and scientific knowledge has to solve a completely new problem associated with training millions of people to life and work in a completely new environment of the information world. Fundamentally new approaches requires the problem of Informatization of education not only as strategically important directions of development of own systems, but also as a fundamental scientific problem.

The work of the engineer today is interdisciplinary. He needs to master information technology, to deeply understand environmental problems and from the point of view of damage to the environment, and from the point of view of predicting consequences of the activities of the engineering community to be more involved in managing science and technology in the solution of various social and economic problems.

Thus, currently, the acute problem of the inconsistency level is formed of technical and technological skills of information competence (TTS) students the requirements (skills) for the development of technical specialties. When applying to University as entrance examinations for computer science engineers in the space industry is missing, which leads to a weakening of training in this discipline in favor of the subjects required for admission.

Dissertation research consists of 128 pages, 4 figures, 7 tables, introduction, two chapters, conclusion and bibliography (30 sources) and six applications.

Brief description of the work:

The problem of the study: the disparity of the level is formed of technical and technological skills of information competence (TTS) students the requirements (skills) for the development of technical specialties.

Object of research: process of pre-University preparation of students - future engineers of the aerospace industry in the context of further education.

Subject of research: applied information technology, contributing to the formation of technological skills of future engineers in terms of additional education at pre-University stage (for example the aerospace industry).

Purpose: to substantiate theoretically and develop the structure and content of the preparatory education for the formation of technological skills of future engineers and rocket scientists in terms of further education.

The achievement of the objectives involves a number of tasks:

1. To determine the special technical and technological preparation of the student in pre-University training of specialists for aerospace industry in establishment of additional education.

2. To define the technical and technological skills in IT-technologies, forming the basis of pre-University preparation of students - future engineers of the aerospace industry in the context of further education.

3. To develop the structure and content of pre-University preparation of students - future engineers of the aerospace industry in the context of further education

4. To conduct a partial approbation of the course of pre-University training and to evaluate the results of testing.

Hypothesis:

The level of technical and technological skills of students in pre-University system of continuous training of specialists for aerospace industry will increase if:

- review of pre-University training as a system, promote the professional orientation and development of technical creativity in a constantly changing flow of information and implements cultural and professional challenges of continuous self-education and self-development;

- to include in the course of pre-University training applied information technology, taking into account the specifics of activity of future engineers in the aerospace industry;

- to learn the basic information technology through the decision of the professional engineering problems.

The theoretical significance is that

- identified technical and technological skills necessary for successful vocational education in the field of aerospace technology;

- define the role and place of further education in the formation of technological skills.

Practical value:

- developed more preparatory program "Applied Informatics" and "three-Dimensional modeling and visualization";

- conducted testing of additional preparatory programs "Applied Informatics" and "three-Dimensional modeling and visualization" on the basis of MBOU do DLC "Aerospace school" in the 8-9 grades.

In Chapter 1 discusses the characteristics of information competence within the framework of General education, the role and place of further education in the process of formation of technological skills of the analysis of the educational environment of institutions of additional education. At the end of the conclusions made in the Chapter.

In Chapter 2 reveals the structure of pre-University preparation of students - future engineers of the aerospace industry in the conditions of additional education in modern conditions, describes the process of testing and analysis of results. At the end of the conclusions made in the Chapter.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ДОВУЗОВСКОМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	9
1.1. Информационные компетенции как цель и результат обучения информатике в современных условиях реализации дополнительного образования.....	9
1.2. Техничко-технологические умения будущих инженеров как условия успешного продолжения образования.....	22
1.3. Особенности образовательного процесса в организации дополнительного образования ..	29
Выводы по главе 1.....	38
ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УМЕНИЙ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА ДОВУЗОВСКОМ ЭТАПЕ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	39
2.1. Развитие технико-технологических умений обучающихся на направлении «Летательные аппараты» средствами информационных технологий.....	40
2.2. Результаты апробации технологии развития технико-технологических умений обучающегося в системе дополнительного образования	51
Выводы по главе 2.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА».....	61
Компоненты ИКТ-компетентности	86
Анкета «Базовая ИКТ-компетентность».....	88
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ Инженер-конструктор по ракетостроению	92
Перечень компетенций, необходимых для осуществления практической инженерной деятельности	114
Структура проекта дидактического модуля «Технологии трехмерного моделирования и визуализации» (фрагмент).....	117

ВВЕДЕНИЕ

Образование в наступившем веке информации и научных знаний должно решать принципиально новую проблему, связанную с подготовкой миллионов людей к жизни и деятельности в совершенно новых для них условиях информационного мира. Принципиально новых подходов требует и проблема информатизации самого образования не только как стратегически важного направления развития собственной системы, но и как фундаментальной научной проблемы.

Необходимость в талантливых, хорошо подготовленных специалистах, способных к решению постоянно возникающих новых задач, психологически устойчивых к скорости изменений, становится все более очевидной. Подготовка этих специалистов – важнейшая задача образовательной системы государства. Особая роль в этом процессе отводится российскому инженерному образованию. «...Сегодня лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости /Путин В.В., июнь 2014, заседание Совета при Президенте по науке и образованию/[6].

Опираясь на мнение Ивашкина Е.Г., опыт советской инженерной школы, несмотря на все его достоинства, уже не покрывает потребности современных предприятий. Традиционная модель учебного процесса в техническом вузе ориентирована в основном на предметные знания, умения и навыки. «Однако современный выпускник технического университета должен быть вооружен не только конкретными профессиональными знаниями, но и умением их приобретать и применять на практике. Он должен не просто добросовестно использовать приобретенные знания, но – самостоятельно организовывать трудовые процессы, принимать

управленческие решения, постоянно совершенствовать свои трудовые навыки. Таким образом, на первый план выходят задачи формирования у студентов способностей к самоорганизации, саморазвитию и самообучению»

Подготовка такого специалиста — дело непростое и занимает достаточно длительный период. Начинается она со старших классов школы, продолжаясь в вузе, что дает возможность образовательным институтам выстроить работу по подготовке к будущей профессии комплексно, системно. Это смещает акценты в профориентационной работе с традиционной «массовой подготовки к массовому производству» на индивидуализацию процесса профессионального становления. Однако многие образовательные учреждения все еще придерживаются традиционных методов, предпочитая знакомство с миром профессий, а не с миром индивидуальностей [6].

В настоящее время остро стоит проблема несоответствия уровня сформированных технико-технологических умений (ТТУ) абитуриентов требованиям к ним при освоении инженерно-технических специальностей.

При этом, при поступлении в университет в качестве вступительных испытаний информатика для инженеров ракетно-космической отрасли отсутствует, что ведет к ослаблению подготовки по данной дисциплине в угоду предметам, необходимым для поступления.

В рамках учебного процесса в высшей школе не выделено отдельного курса для формирования ТТУ «с нуля» в соответствии с требованиями профессионального стандарта. Подразумевается, что поступивший студент должен владеть этими навыками «по умолчанию».

Еще одним «подводным камнем» в университете являются предметы, связанные с черчением и компьютерной графикой. Сегодня их преподают менее чем в 10% общеобразовательных школ, и как следствие, далеко не у каждого студента получается легко освоить данные предметы в университете. В среднем, более 40% отчисленных в первые 2 года обучения уходят из вуза из-за проблем именно с черчением и компьютерной графикой.

Конечно, нельзя не учитывать, что выпускник школы испытывает значительные трудности в первый год обучения. В университете непривычные для него требования преподавателей, методы обучения, лекционно-семинарские формы организации занятий. Все это порождает низкий уровень выполнения текущих учебных заданий, неудачи экзаменационных сессий. Профессорско-преподавательскому составу вузов нужно создать достаточные условия для учебы первокурсников с учетом уровня их довузовской подготовки [30].

Поэтому для успешного обучения в вузе обучающийся, в идеале, должен получить технико-технологические умения до поступления, чтобы не иметь проблем при получении профессионального образования. В связи со сложившейся ситуацией технические вузы просто обязаны начинать работу с обучающимися школ уже на предпрофильном этапе (7–11й классы), чтобы к началу приемной кампании получить качественно подготовленного и мотивированного абитуриента, нацеленного на поступление именно в данный вуз. И здесь ресурс дополнительного образования используется в полной мере [9, 13].

Объект исследования: процесс довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования.

Предмет исследования: прикладные информационные технологии, способствующие формированию технико-технологических умений будущих инженеров в условиях дополнительного образования на довузовском этапе (на примере аэрокосмической отрасли).

Цель: теоретически обосновать и разработать структуру и содержание довузовской подготовки для формирования технико-технологических умений будущих инженеров-ракетостроителей в условиях дополнительного образования.

Достижение целей предполагает решение ряда **задач:**

1. Определить особенности технико-технологической подготовки обучающегося на довузовском этапе подготовки специалистов для аэрокосмической отрасли в учреждении дополнительного образования.

2. Определить технико-технологические умения в области IT-технологий, составляющие основу довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования.

3. Разработать структуру и содержание довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования

4. Провести частичную апробацию курса довузовской подготовки и оценить результаты апробации.

Гипотеза:

Уровень технико-технологических умений обучающихся на довузовском этапе системы непрерывной подготовки специалистов для аэрокосмической отрасли повысится если:

- рассматривать довузовскую подготовку как систему, способствующую профессиональной ориентации и развитию технического творчества в постоянно изменяющемся потоке информации и реализующую общекультурные и профессиональные задачи непрерывного самообразования и саморазвития;
- включить в курс довузовской подготовки прикладные информационные технологии, учитывающие специфику деятельности будущих инженеров аэрокосмической отрасли;
- осваивать базовые информационные технологии через решение профессиональных инженерных задач.

Теоретическая значимость состоит в том, что

- определены технико-технологические умения, необходимые для успешного получения профессионального образования в области аэрокосмических технологий;

- определены роль и место дополнительного образования в формировании технико-технологических умений.

Практическая значимость:

- разработаны дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы «Прикладная информатика» и «Трёхмерное моделирование и визуализация»;
- проведена апробация дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ «Прикладная информатика» и «Трёхмерное моделирование и визуализация» на базе МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа» в 8-9 классах.

Теоретико-методологические основания исследования:

- -теории и практике довузовского образования посвящены работы А.С. Борщова, В.В. Кольги, Б.Т. Лихачева, Г.Т. Полежаевой, В.А. Садовниченко и др. ;
- по формированию технологических знаний и умений являлись исследования и труды Б.Ц. Бадмаева, С.Я. Батышева, В.С. Безруковой, А. К. Бешенкова, О.Б. Куандыкова, А.Г. Майбурова, Е.М. Муравьева, П.Е. Решетникова, Н.В. Сылки и др.;
- Отдельные аспекты довузовской подготовки школьников в условиях профилизации отечественного образования раскрывают Г.В. Дорофеев, В.В. Кольга, А.В. Кузнецов, А.А. Орлов, А.А. Остапенко, И.Б. Федоров, С.Н. Чистякова, Т.И. Шалавина и др.
- Попытки более широкого раскрытия сущности качества образования с включением характеристик уровня сформированности знаний, умений, навыков, творческих способностей, нравственных качеств, социальных, психических и физических свойств личности обучающихся рассматривают в своих работах Е.В. Бондаревская, Г.М. Коджаспирова, В.П. Панасюк, В.М. Полонский, А.И. Субетто и др..

Методы исследования

- теоретический анализ и синтез;
- методы педагогической тестовой диагностики; педагогический эксперимент;
- методы количественного и качественного анализа результатов на основе методов математической статистики.

База исследования: Муниципального образовательного учреждения дополнительного образования Центр дополнительного образования «Аэрокосмическая школа», г. Красноярск

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ДОВУЗОВСКОМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

1.1. Информационные компетенции как цель и результат обучения информатике в современных условиях реализации дополнительного образования

В современных условиях главным результатом школьного образования является готовность выпускников к непрерывному образованию, умению отстаивать свою точку зрения, находить компромиссы, сотрудничать, вести диалог и самостоятельно определяться с выбором профессии. А.С. Маракаренко сказал, что в идеале весь образ жизни ребёнка, каждый квадратный метр его жизни должен быть заполнен образованием. Как целостен отдельный ребёнок во всём многообразии его потребностей и способностей, так и образование должно быть комплексным, обеспечивающим полноценное развитие учащегося во всём богатстве его запросов и интересов.

К сожалению, между знаниями, которые даются в школе, и теми, что нужны учащимся в жизни, зачастую возникает большой разрыв. Это суждение разделяют и сами школьники, которые сегодня больше всего ценят здоровье, уверенность в себе, любовь, то есть ценности индивидуально-психологического плана. Следом идут: интересная работа, материальный достаток, дружная семья, домашний уют. Молодёжь равнодушна к образованию, но хотела бы, чтобы оно было более жизненным и личностно ориентированным. Одно только базовое образование не способно решить эту проблему. Поэтому так важно дополнительное образование, благодаря которому учащиеся получают возможность самостоятельно выбирать вид деятельности, определять свой собственный образовательный путь. [8]

Дополнительное образование способствует выравниванию стартовых возможностей развития личности ребёнка, выбору его индивидуального образовательного пути, позволяет обеспечить каждому ученику ситуацию

возможного успеха, содействует самореализации личности ребёнка и педагога. Дополнительные образовательные программы углубляют и расширяют знания учащихся, стимулируют исследовательскую активность школьников, зачастую повышают мотивацию к обучению по ряду общеобразовательных курсов. Поэтому, современное образовательное пространство сегодня строится на основе тесного и регулярного взаимодействия общеобразовательных школ с одним или несколькими учреждениями дополнительного образования.

Дополнительное образование может стать открытой зоной поиска в процессе обновления содержания основного образования, своеобразным резервом и проектной лабораторией. Гибкая, динамичная, многоуровневая система, основанная на индивидуальном подходе к обучаемому, может успешно решать задачу подготовки поколений для жизни в современном информационном обществе.

Система образования отказывается от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков, формулировки стандарта указывают реальные виды деятельности, которыми учащийся должен овладеть к концу основного обучения. Требования к результатам обучения сформулированы в виде личностных, метапредметных и предметных результатов. Школа совместно с дополнительным образованием должны формировать новую систему универсальных знаний, умений и навыков, а также опыт самостоятельной деятельности, то есть современные ключевые компетенции.

Качество образования во многом связано с умением приобретать новые знания, применяя их в реальной жизни, с формированием новой системы знаний, навыков и умений, а также опытом самостоятельной деятельности и личной ответственности учащихся.

Помимо профессиональных, все более востребованными у работодателей становятся и надпрофессиональные компетенции сотрудников — универсальные навыки, важные для специалистов самых разных отраслей,

владение которыми повышает эффективность профессиональной деятельности как в своей отрасли, так и в других, такие как «умение работать в команде», «правильно ставить цели и добиваться их», «эффективная коммуникация»... К примеру, в модели компетенций Госкорпорации «Росатом» их семь, в числе которых также «системное мышление», «инновационность», «планирование деятельности», «лидерские качества». Совокупность профессиональных и надпрофессиональных компетенций позволяет специалисту быть наиболее приспособленным к современному профессиональному миру, способствует самореализации человека через профессиональную деятельность. «...Хорошие руководители занимаются не только зарабатыванием денег, но и помогают людям обрести смысл» (Энтони Атос — P&G). Основой формирования таких компетенций служит знание его индивидуально-психологических особенностей, с одной стороны, а с другой – развитие в нем индивидуального и уникального. Профессиональное самоопределение, развитие и достижение профессионального мастерства в этом случае происходят значительно быстрее, легче и эффективнее. [7]

Важнейшей задачей современной системы образования является формирование совокупности «универсальных учебных действий», обеспечивающих «умение учиться», способность личности к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта, а не только освоение учащимися конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин. При этом знания, умения и навыки рассматриваются как производные от соответствующих видов целенаправленных действий, т. е. они формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих учащихся. Все это позволяет говорить о системе ключевых компетентностей.

В науке до сих пор нет однозначного понимания термина «компетентность», «компетенции», хотя компетентностный подход широко распространен в системе образования. Словари и справочники предлагают разделять общую компетенцию (от англ. competence) и отдельные

компетенции. Компетенция – это личная способность специалиста решать определенный класс профессиональных задач. Так же под компетенцией понимают формально описанные требования к личностным, профессиональным и т. д. качествам сотрудников компании (или к какой-то группе сотрудников). Совокупность компетенций; наличие знаний и опыта, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области называют компетентностью.

Компетентность – новое качество субъекта деятельности, проявляющееся в способности системного применения знаний, умений, ценностных установок и позволяющее успешно разрешать различные противоречия, проблемы, практические задачи в социальном, профессиональном и личностном контексте. Компетентность – объективный результат освоения компетенций конкретной личностью.

Толковый словарь русского языка под ред. Д.Н. Ушакова определяет компетенцию как круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, признанием, познанием, опытом. Соответственно, компетентный – осведомленный, являющийся признанным знатоком в каком-нибудь вопросе. Словарь иностранных слов подчеркивает, что компетентность – это обладание знаниями, позволяющими судить о чем-либо, высказывать веское, авторитетное мнение, а компетенция – круг полномочий какого-либо учреждения или лица; круг вопросов, в которых данное лицо обладает познаниями, опытом. Есть и такое распределение смыслов в данных понятиях: компетенции – это прописанное на бумаге и потенциально предложенное к освоению личностью, а смысловое поле компетентности определяется актуально освоенным и готовым к применению данной личностью. Компетентность является личностным, освоенным в процессе деятельности, качеством человека, которое может проявляться только в процессе деятельности. [25]

Лобанова Н.Н., рассматривая профессиональную компетентность, указывает, что это системное свойство личности, включающее три

компонента: профессионально-образовательный, профессионально-деятельностный, профессионально-личностный. А. Асмолов указывает, что компетентность – это способность к эффективному поведению при решении разного рода задач. Для Л.А. Петровской важно выделить коммуникативную компетентность, которая определяется как способность, включающая две тенденции: нормативная как усвоение социально заданных норм и эталонов и личностно-творческая как конструирование норм в ходе общения, исходя из ориентации участников в ситуации, в себе, в партнере. Поддерживая и уточняя позиции Л.А. Петровской Б.И.Хасан выделяет конфликтную компетентность как уровень развития осведомленности о диапазоне возможных стратегий поведения в конфликте и умений реализовывать эти стратегии в конкретной жизненной ситуации. Джон Равен дает следующее определение «Компетентность – это специфическая способность, необходимая для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающая узкоспециальные знания, особого рода предметные навыки, способы мышления, а также понимание ответственности за свои действия». При этом Равен говорит о так называемых «высших компетентностях», которые предполагают наличие у человека высокого уровня инициативы, способности организовывать других людей для достижения поставленных целей, готовность оценивать и анализировать социальные последствия своих действий и т.п.

Можно сделать вывод, что компетентность – это новообразование субъекта деятельности, формирующееся в процессе профессиональной подготовки, представляющее собой системное проявление знаний, умений, способностей и личностных качеств, позволяющие успешно решать функциональные задачи, составляющие сущность профессиональной деятельности. Компетенции – опредмеченные в деятельности компетентности работника; круг вопросов, в которых он хорошо осведомлен.

Образование во все времена было направлено на развитие человека. Основная задача образования – научить обучаемого самостоятельно

работать, самому выстраивать систему своих знаний, исходя из собственных запросов, возможностей, устремлений, а также обеспечить освоение и воспроизводство им социального опыта. Компетентностный подход «выдвигает на первое место не информированность ученика, а умения решать проблемы, возникающие в следующих ситуациях:

- 1) в познании и объяснении явлений действительности;
- 2) при освоении современной техники и технологии;
- 3) во взаимоотношениях людей;
- 4) в практической жизни при выполнении социальных ролей...».

Целью компетентностного подхода является качество образования, особенностью компетентного обучения является усвоение не «готового знания», а организация учебного процесса, в котором исследовались бы условия происхождения и становления данного знания. Результатом обучения, как отмечено в Концепции развития образования, должен стать набор ключевых компетентностей в интеллектуальной, гражданско-правовой, коммуникационной, информационной и прочих сферах. [26]

Также как нет однозначного определения компетентности, нет и единой структуры компетенций. Анализируя имеющиеся подходы, можно утверждать, что наиболее часто среди компонентов компетентности авторы называют:

– учебно-познавательную компетенцию или совокупность умений и навыков познавательной деятельности, владение механизмами целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки успешности собственной деятельности, владение приемами действий в нестандартных ситуациях, эвристическими методами решения проблем, владение измерительными навыками, использование статистических и иных методов познания;

– информационную компетенцию или способность при помощи информационных технологий самостоятельно искать, анализировать, отбирать, обрабатывать и передавать необходимую информацию;

– коммуникативную компетенцию или владение навыками взаимодействия с окружающими людьми, умение работать в группе, знакомство с различными социальными ролями.

В европейских исследованиях выделяется такая структура компетентностей – общие компетенции, включающие инструментальные, межличностные, системные; а также специальные компетенции, разделенные по уровням. В свою очередь каждые из названных в структуре компетентностей подразделяются на отдельные компетенции. Так, инструментальные компетенции включают способность к анализу и синтезу, способность к организации и планированию, навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников), способность принимать решения. Межличностные компетенции включают способность к критике и самокритике, способность работать в команде, межличностные навыки. Системные компетенции включают способность применять знания на практике, способность к обучению, способность к адаптации к новым ситуациям, способность к генерации новых идей, ответственность за качество, волю к успеху.

Д.А. Леонтьев выделяет следующие ключевые компетентности учащихся, рассматриваемые как показатель достижения нового качества образования:

1) личностная компетентность как «процесс личностного развития и трансляции личностью своего содержания другим людям и культуре через созидательные и коммуникативные процессы»;

2) гражданская компетентность как способность применения на практике прав и исполнения обязанностей, обусловленных статусом гражданина;

3) учебная компетентность как способность человека к непрерывному самообразованию, основанная на развитых информационных, коммуникативных, проектно-исследовательских умениях.

Четкое основание для иерархии ключевых компетенций предложено А.В. Хуторским. [25, 26] В качестве такого основания он предлагает использовать дифференциацию содержания образования. Его можно разделить на общее метапредметное (для всех предметов), межпредметное (для цикла предметов или образовательных областей), предметное (для каждого учебного предмета). В соответствии с этим все существующие компетенции целесообразно представить в трехуровневой иерархии:

– ключевые – относятся к общему (метапредметному) содержанию образования;

– общепредметные – относятся к определенному кругу учебных предметов и образовательных областей;

– предметные – частные по отношению к двум предыдущим уровням компетенции, имеющие конкретное описание и возможность формирования в рамках учебных предметов».

А.В. Хуторской, также выделил 7 ключевых компетенций:

1. Ценностно-смысловая компетенция. Это компетенция в сфере мировоззрения, связанная с ценностными представлениями ученика, его способностью видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нем, осознавать свою роль и предназначения, уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения. Эта компетенция обеспечивает механизм самоопределения ученика в ситуациях учебной и иной деятельности. От нее зависит индивидуальная образовательная траектория ученика и программа его жизнедеятельности в целом.

2. Общекультурная компетенция. Круг вопросов, в которых ученик должен быть хорошо осведомлен, обладать познаниями и опытом деятельности. Это особенности национальной и общечеловеческой культуры, духовно-нравственные основы жизни человека и человечества, отдельных народов, культурологические основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций, роль науки и религии в жизни человека, их влияние на

мир, компетенции в бытовой и культурно-досуговой сфере, например, владение эффективными способами организации свободного времени.

3. Учебно-познавательная компетенция. Это совокупность компетенций ученика в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включающей элементы логической, методологической, общеучебной деятельности, соотнесенной с реальными познаваемыми объектами. Сюда входят знания и умения целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки учебно-познавательной деятельности. Ученик овладевает креативными навыками продуктивной деятельности, добыванием знаний непосредственно из реальности, владением приемов действий в нестандартных ситуациях, эвристическими методами решения проблем. В рамках этой компетенции определяются требования соответствующей функциональной грамотности: умение отличать факты от домыслов, владение измерительными навыками, использование вероятностных, статистических и иных методов познания.

4. Информационная компетенция. При помощи реальных объектов (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем, копир) и информационных технологий (аудио- и видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет) формируются умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. Эта компетенция обеспечивает навыки деятельности ученика с информацией, содержащейся в учебных предметах и образовательных областях, а также в окружающем мире.

5. Коммуникативная компетенция. Включает знание необходимых языков, способов взаимодействия с окружающими и удаленными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе. Ученик должен уметь представить себя, написать письмо, анкету, заявление, задать вопрос, вести дискуссию, и др.

6. Социально-трудовая компетенция. Означает владение знанием и опытом в гражданско-общественной деятельности (выполнение роли

гражданина, наблюдателя, избирателя, представителя), в социально-трудовой сфере (права потребителя, покупателя, клиента, производителя), в области семейных взаимоотношений и обязанностей, в вопросах экономики и права, в профессиональном самоопределении. В эту компетенцию входят, например, умения анализировать ситуацию на рынке труда, действовать в соответствии с личной и общественной выгодой, владеть этикой трудовых и гражданских взаимоотношений. Ученик овладевает минимально необходимыми для жизни в современном обществе навыками социальной активности и функциональной грамотности.

7. Компетенция личностного самосовершенствования. Направлена на то, чтобы осваивать способы физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональную саморегуляцию и самоподдержку. Реальным объектом здесь выступает сам ученик. Он овладевает способами деятельности в собственных интересах и возможностях, что выражается в его непрерывном самопознании, развитии необходимых современному человеку личностных качеств, формировании психологической грамотности, культуры мышления и поведения. К этой компетенции относятся правила личной гигиены, забота о собственном здоровье, половая грамотность, внутренняя экологическая культура.

Информационная компетенция, одна из важнейших ключевых компетенций школьников. Для того чтобы быть успешным в современном обществе человек должен обладать высоким уровнем информационной компетентности.

Понятие информационная компетентность достаточно широкое и определяемое на современном этапе развития педагогики неоднозначно. Так, в исследованиях О.Б. Зайцевой понятие «информационная компетентность» трактуется как: сложное индивидуально-психологическое образование на основе интеграции теоретических знаний, практических умений в области инновационных технологий и определённого набора личностных качеств; в то же время А.Л.Семёнов предлагает другое определение: новая грамотность,

в состав которой входят умения активной самостоятельной обработки информации человеком, принятие принципиально новых решений в непредвиденных ситуациях с использованием технологических средств.

На основании проведённого теоретического анализа понятия информационная компетентность можно сделать следующие выводы: информационная компетентность – это интегративное качество личности, являющееся результатом отражения процессов отбора, усвоения, переработки, трансформации и генерирования информации в особый тип предметно-специфических знаний, позволяющее вырабатывать, принимать, прогнозировать и реализовывать оптимальные решения в различных сферах деятельности [23].

В структуре понятия информационная компетентность можно выделить следующие компоненты:

– когнитивный – отражает процессы переработки информации на основе микрокогнитивных актов (анализ поступающей информации, формализация, сравнение, обобщение, синтез с имеющимися базами знаний, разработка вариантов использования информации и прогнозирование последствий реализации решения проблемной ситуации, генерирование и прогнозирование использования новой информации и взаимодействие её с имеющимися базами знаний, организация хранения и восстановления информации в долгосрочной памяти);

– ценностно-мотивационный заключается в создании условий, которые способствуют вхождению старшеклассника в мир ценностей, оказывающих помощь при выборе важных ценностных ориентаций; характеризует степень мотивационных побуждений человека, влияющих на отношение индивидов к работе и к жизни в целом, выделяются четыре доминирующих типа побуждений – к достижениям, принадлежности к группе, обладанию властью, компетентности;

– технико-технологический: отражает понимание принципов работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для

автоматизированного поиска и обработки информации; знание различий автоматизированного и автоматического выполнения информационных процессов; умение классифицировать задачи по типам с последующим решением и выбором определённого технического средства в зависимости от его основных характеристик; включает: понимание сущности технологического подхода к реализации деятельности; знание особенностей средств информационных технологий по поиску, переработке и хранению информации, а также выявлению, созданию и прогнозированию возможных технологических этапов по переработке информационных потоков; технологические навыки и умения работы с информационными потоками (в частности, с помощью средств информационных технологий);

– коммуникативный отражает знание, понимание, применение языков (естественных, формальных) и иных видов знаковых систем, технических средств коммуникаций в процессе передачи информации от одного человека к другому с помощью разнообразных форм и способов общения (вербальных, невербальных);

– рефлексивный – заключается в осознании собственного уровня саморегуляции личности, при котором жизненная функция самосознания заключается в самоуправлении поведением личности, а также в расширении самосознания, самореализации.

Функции информационной компетентности: познавательная (или гносеологическая), коммуникативная, адаптивная, нормативная, оценочная (информативная), развивающая. Эти функции тесно взаимодействуют между собой, переходят одна в другую и практически представляют единый процесс.

Компоненты и показатели развития информационной компетентности старшеклассника представлены в таблице 1.

Компоненты и показатели развития информационной компетентности
старшеклассника

Компоненты	Показатели
Когнитивный	Наличие знаний об информации; способах получения и переработки
Ценностно-мотивационный	Наличие познавательных мотивов; осознание необходимости критической оценки информации
Технико-технологический	Наличие умений использования средств информационных технологий в познавательной деятельности; технические умения работы с средствами автоматизации.
Коммуникативный	Знания о символических системах представления и обмена информацией; умений перекодирования информации
Рефлексивный	Самооценка деятельности; усвоения использованных методов познания; способов решения проблем

Уровни развития информационной компетентности старшеклассника: низкий, репродуктивный (ниже-среднего), адаптивный (средний), эвристический (выше-среднего), творческий (высокий).

Анализ научной литературы показал, что к настоящему времени в философии, психологии, педагогике накоплен определённый объём знаний, необходимый для разработки технологии развития информационной компетентности старшеклассника в дополнительном образовании, а также создать инструментарий, позволяющий диагностировать эффективность технологии.

1.2 Техничко-технологические умения будущих инженеров как условия успешного продолжения образования

Сегодня профессиональная инженерная деятельность охватывает практически все сферы материального и духовного производства, управления и культуры. Словари определяют инженера как специалиста с высшим техническим образованием, создающего информацию об архитектуре материального средства достижения цели или способа изготовления этого средства (продукта) и осуществляющего руководство и контроль за его изготовлением. Исключительной функцией инженера считается интеллектуальное обеспечение процесса создания и эксплуатации техники. Поэтому специальное образование – сущностная характеристика инженера и необходимое условие выполнения инженерной деятельности [2].

Инженер – это субъект, занятый преимущественно знаковой деятельностью, направленной на исследование, нормальную эксплуатацию, усовершенствование и разработку технических объектов или организацию производства, основанную на использовании научно-технических знаний и средств умственного труда, соответствующих его эпохе. В реальных условиях современной производственной деятельности инженеру приходится решать задачи с высокой степенью неопределенности и риска, задачи как с недостающими, так и с избыточными данными. Их решение требует развитых навыков творческой деятельности, необходимых для выбора наиболее целесообразного способа решения. Работа современного инженера характеризуется принципиально новыми техническими и технологическими подходами, смещением акцента с трудоемких процессов на наукоемкие. На смену прежней естественнонаучной картине мира и образу техносферы пришла постнеклассическая наука, синтезирующая естественнонаучное и техническое знание со знанием социально-гуманитарного плана. Инженерная деятельность все более превращается в социально-инженерную деятельность, что предъявляет требования к социальной оправданности целевых установок инженерных проектов [7].

Деятельность инженера стала носить междисциплинарный характер. Он должен в совершенстве владеть информационными технологиями, глубоко понимать экологические проблемы и с точки зрения нанесения ущерба окружающей среде, и с точки зрения прогнозирования последствий деятельности инженерного сообщества, быть больше вовлеченным в управление наукой и технологией, в решение различных социальных и экономических проблем. [4]

ЮНЕСКО предлагает называть инженером такого работника, который умеет творчески использовать научные знания, проектировать и строить промышленные предприятия, машины и оборудование, разрабатывать производственные методы, используя различные инструменты, конструировать эти инструменты, пользоваться ими, хорошо зная принципы их действия и предугадывая их поведение в определенных условиях. Особенные признаки инженерной деятельности связаны с ее спецификой: проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, каждая из которых предполагает наличие творческого потенциала у инженерного работника и его проявления в условиях профессиональной деятельности [7].

Инженерный труд отличается богатым содержанием, большим удельным весом эвристических и нестандартных трудовых операций. Это – умственный, интеллектуальный труд, предполагающий высокий общеобразовательный и культурный уровень «творца техники». Все инженеры решают одну общую задачу – создание и эксплуатация технических объектов, преобразующих материалы, энергию и информацию в более полезную форму. Инженер создает то, чего еще никогда не было.

Необходимость повышения производительности инженерного труда привела к его значительной дифференциации. Сейчас нет просто инженеров – есть инженеры-системщики, инженеры-конструкторы, технологи, дизайнеры и т.д. В то же время наиболее квалифицированные специалисты

(на уровне главных конструкторов и технологов, руководителей проектов, экспертов) должны иметь достаточно полное представление о всем цикле проектирования и эксплуатации проектируемого изделия или системы, иметь широкую техническую и естественнонаучную эрудицию, глубокие математические знания, творческий подход к разработке на всех этапах проектирования [1, стр. 21].

При подготовке будущих инженеров необходимо учитывать, что согласно Профессиональному стандарту (Приложение 4), инженер-конструктор по ракетостроению в рамках технологической компетентности должен [20]:

Знать:

- прикладные компьютерные программы для разработки технической документации и создания презентаций;
- прикладные компьютерные программы для разработки конструкторской документации;

современные программы автоматизации проектирования,

Уметь:

- применять средства вычислительной техники при разработке технических документов;
- пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения;
- формировать документы, включая компьютерные версии, для подготовки презентации разрабатываемой РКТ

Проведя анализ профессионального стандарта инженера – ракетостроителя [приложение] и программ высшего профессионального образования «24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика. Профиль:

Ракетно-космическая техника (сетевая)», «24.03.05 Двигатели летательных аппаратов. Профиль: Производство и испытания двигателей летательных аппаратов», «24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» и «24.05.06 Системы управления летательными аппаратами. Специализация: Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов» были определены профессиональные технико-технологические умения (ТТУ), которые необходимо развить на довузовском этапе:

1. Поиск, обработка и анализ информации
2. Освоение нового программного обеспечения
3. Использование средств ИКТ при разработке технической документации
4. Использование средств ИКТ при моделировании и визуализации
5. Использование средств ИКТ для автоматизации проектирования

В современных условиях главным результатом школьного образования является готовность выпускников к непрерывному образованию, умению отстаивать свою точку зрения, находить компромиссы, сотрудничать, вести диалог и самостоятельно определяться с выбором профессии.

Профильное обучение старшеклассников способно решить проблему профессионального самоопределения в контексте успешной самореализации личности, расширить возможность обоснованного выбора профильного направления в процессе обучения с учетом индивидуальных интересов, способностей и склонностей.

Широкий комплекс образовательных инноваций, включающий в себя предпрофильную подготовку обучающихся, новую систему оценивания достижений в учебной деятельности, создание ресурсных центров и образовательных сетей на различных уровнях образования в контексте профильного обучения позволит получить теоретические и прикладные знания по выбранному направлению, развить практические навыки и

исследовательские умения, осознанно подготовить ученика к успешной трудовой деятельности и продолжению образования в среднем или высшем учебном заведении.

Дополнительное образование, ориентированное на раскрытие способностей каждого обучающегося, рассматривается как вид дифференцированного обучения, позволяющего выстроить индивидуальную образовательную траекторию с учетом личностного развития старшеклассника.

Скорость происходящих перемен, постоянное появление новых технологий, быстрое изменение требований рынка труда и быстрое изменение требований к характеру трудовых операций, к компьютерной грамотности работников приводит к тому, что сегодня реально защищенным может быть лишь образованный человек, способный гибко перестраивать направление и содержание своей деятельности.

Для будущего инженера очень важны умения находить нестандартные методы решения проблемных ситуаций, представление обществу нового, качественно иного интеллектуального продукта.

Для высокотехнологичных отраслей производства требуются выпускники школ, способные:

- быстро адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания и применяя их на практике для решения разнообразных возникающих проблем;
- самостоятельно, критически мыслить, уметь видеть возникающие в реальной действительности проблемы и искать пути рационального решения, с применением современных технологий;
- понимать, где и каким образом приобретенные знания могут быть применены в окружающей действительности;
- творчески мыслить, быть способным генерировать новые идеи;
- грамотно работать с информацией (собирать необходимые для решения определенной проблемы факты, анализировать их, выдвигать

гипотезы решения проблем, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными или альтернативными вариантами решения, устанавливать статистические закономерности, делать аргументированные выводы, применять полученные выводы для выявления и решения новых проблем);

– самостоятельно работать над развитием профессиональных навыков, интеллекта, культурного уровня. [5]

В условиях современного дополнительного образования ученикам необходимы не только хорошие теоретические знания, но и практические умения, приобретаемые ими в процессе практических занятий. Навыки, приобретенные в процессе практического обучения, включают в себя способность к ведению исследовательской работы, абстрактному логическому мышлению, использованию методов индукции и дедукции, умению выявлять и преодолевать неструктурированные проблемы, строить работу с соблюдением жесткого графика. Поэтому большое внимание уделяется практической направленности обучения для успешного продолжения образования в высшей школе и решения задач подготовки школьников к успешной жизни в информационном обществе [14].

В связи с этим, необходимо формировать информационную компетентность, учитывая следующие условия:

– формирование у детей устойчивых умений и универсальных учебных действий работы со средствами информатики и вычислительной техники и применения информационных технологий по профилю их деятельности;

– введение новых информационных технологий в организацию учебного процесса и наличие современной технической (компьютерной) базы;

– научное обоснование и внедрение методического обеспечения поэтапной реализации формирования информационной компетенции старшеклассника;

– высокий уровень профессиональной подготовки учителей-специалистов в области информационно-коммуникативных технологий. [3]

Следовательно, методику преподавания необходимо выстраивать таким образом, чтобы обучение не сводилось к теоретическому изучению компьютерных и программных инструментов, а применялось для решения практических задач. Ученики должны не только знать весь набор существующих инструментов, но и уметь выбрать и использовать их в конкретной жизненной ситуации. Необходимо внедрять использование информационно-коммуникативных технологий во все уголки образовательной системы и для достижения результатов привлекать учащихся.

Формирование компетенций обучающегося представляет собой длительный процесс постепенного перехода от незнания к знанию, от совершенствования одних умений к появлению новых. Этот процесс протекает в условиях трансформации информационного поведения ребенка, интеграции информационной и учебно-познавательной сфер деятельности.

Поэтому информационная компетентность является одной из наиболее значимых среди других компетенций, поскольку информация формирует материальную среду жизнедеятельности человека, определяет его социокультурную жизнь, служит основным средством реализации межличностных отношений, и как следствие успешное поступление в высшее учебное заведение, по выбранной специальности, а не доставшейся по остаточному принципу.

Наличие у обучающихся ключевой информационной компетентности является необходимым условием эффективности учебной деятельности как на довузовском этапе, так и в университете, что позволяет рассматривать формирование элементов информационной компетентности как приоритетную задачу современного дополнительного образования.

При этом, специфика дополнительного образования позволяет сосредоточиться на отдельных компонентах информационной компетентности, что позволяет содержательно наполнить образовательных процесс проблемными задачами, характерными для будущей профессии. Это

даёт возможность не только на практике закрепить навыки, данные в школе, но и освоить технико-технологические навыки, актуальные для выбранной траектории профессионального развития[14, 15].

1.3. Особенности образовательного процесса в организации дополнительного образования

Главной целью образования является профессионально-личностное развитие и саморазвитие специалиста. Поэтому система образования технического вуза должна с одной стороны, обеспечивать потребности производства в специалистах высокой квалификации и узкой специализации, с другой стороны удовлетворять потребности личности учащегося в профессиональном саморазвитии. Отсюда возникает с одной стороны, необходимость в дифференциации и индивидуализации обучения, а с другой - необходимость формирования общенаучного мировоззрения, стиля мышления и фундаментальных естественнонаучных представлений.

Знания современного инженера должны быть фундаментальными и профессионально и практически ориентированными. Синтез этих принципов при разработке системы обучения студентов инженерных специальностей проведен в работах. При этом в своих работах исследователи делают акцент, главным образом, на содержании обучения с точки зрения фундаментальных и профессионально-ориентированных знаний, а не на развитии интеллектуальной сферы будущего инженера. [11]

Сегодня идет полным ходом модернизация системы образования, которая влечет за собой разработку и внедрение новых педагогических технологий и реструктуризацию образовательной системы. Приоритетным направлением развития признано формирование систем непрерывной подготовки специалистов: внедрение индивидуальной образовательной траектории, развитию компетентностного подхода к образованию.

Качественная подготовка в системе непрерывной подготовки специалистов требует серьезной работы с молодежью уже на

допрофессиональном этапе обучения. Для достижения этой цели в Сибирском государственном аэрокосмическом университете реализуется уникальная модель работы со школьниками на предпрофильном и профильном этапах, деятельность которой направлена на выявление одаренных учащихся, развитие научно-технического и творческого потенциала, популяризацию отечественных и зарубежных научных достижений в области авиации и освоения космического пространства, развитие технической и творческой одаренности. [10]

Образовательная направленность вуза накладывает отпечаток и на требования к компетенциям абитуриента, в том числе и в области информационной культуры.

Этап допрофессиональной подготовки является неотъемлемой составной частью системы непрерывного аэрокосмического образования и реализован в Сибирском государственном аэрокосмическом университете в виде мультиледдеринговой модели профильного аэрокосмического образования (рис.1) [8]. Ее корректное построение и эффективное функционирование является базовым условием подготовки высококвалифицированного специалиста. Задачи допрофессионального этапа аэрокосмического образования решаются в форме имитации и моделирования практической деятельности профессионального инженера-ракетчика, авиастроителя. Базовым звеном этапа является Центр дополнительного образования «Аэрокосмическая школа».

Аэрокосмическая школа создана в 1993 году для реализации программ дополнительного образования научно-технического профиля.

Условия организации образовательного процесса в системе дополнительного образования детей регулируют следующие документы:

- закон Российской Федерации «Об образовании»;
- Устав образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования "Аэрокосмическая школа"»;

– санитарно-эпидемиологические требования к учреждению дополнительного образования детей (Внешкольные учреждения);

- программа стратегического развития образовательного учреждения;
- договор о взаимоотношениях с учреждениями.

Образовательный процесс в системе дополнительного образования детей строится в парадигме развивающего образования, обеспечивая информационную, обучающую, воспитательную, развивающую, социализирующую функции.

Школа является самостоятельным образовательным учреждением, входящим в систему довузовской подготовки и воспитания молодежи Сибирского государственного университета науки и технологий им. ак. М.Ф. Решетнева.

Занятия в школе ведут преподаватели СибГУ и других вузов. Под их руководством школьники активно занимаются научной деятельностью, изобретательством, конструированием, участвуют в олимпиадах, научно-практических конференциях, защищают патенты на изобретения.



Рисунок 1. Мультиледдеринговая модель профильного аэрокосмического образования (*инвариантная*)

Обучение в Аэрокосмической школе ведется с 7 по 11 класс. С сентября 2016 года в школу стали принимать детей с 6 класса. Классы делятся на два уровня:

- 6-9 классы являются предпрофильными;
- 10-11 классы реализуют профильную подготовку по 4 направлениям и 29 образовательным программам.

Образовательный процесс в системе дополнительного образования детей представляет собой специально организованную деятельность педагогов и учащихся, направленную на решение задач обучения, воспитания, развития личности.

Процесс обучения в дополнительном образовании имеет формализованный характер по сравнению с образовательной школой, не имеет жестких рамок.

Индивидуализация обучения в системе дополнительного образования детей осуществляется со стороны самого ребенка. Каждый учащийся Аэрокосмической школы сам формирует индивидуальную образовательную траекторию в соответствии со своими интересами и возможностями для продолжения образования. Обучающиеся выбирают одно из предложенных направлений обучения:

- «Летательные аппараты»;
- «Электроника»;
- «Точные науки»;
- «Экономика».

На каждом направлении есть обязательные предметы и предметы по выбору. Изменяется и позиция педагога: он выступает не только как носитель знаний, но и как помощник в составлении личности обучающегося.

Каждый учащийся самостоятельно выбирает учебное направление и определяет собственную учебную нагрузку. Школьники не только проходят обучение по выбранным предметам на учебных направлениях, но и постигают основы научного поиска, занимаясь в творческих лабораториях. Образовательное пространство спроектировано таким образом, чтобы дать им как можно больше стимулов к развитию творческих способностей. Разработка и создание собственных

научных проектов, стремление успешно продемонстрировать их на конференциях и выставках максимально способствуют развитию внутренней мотивации подростков и, следовательно, являются замечательным средством самореализации (рис. 2).

Школой реализуется цикл научно-технической направленности от районных до всероссийских и международных мероприятий. Научная работа в Аэрокосмической школе является одним из важных аспектов в рамках популяризации технического творчества и профориентации учащихся.

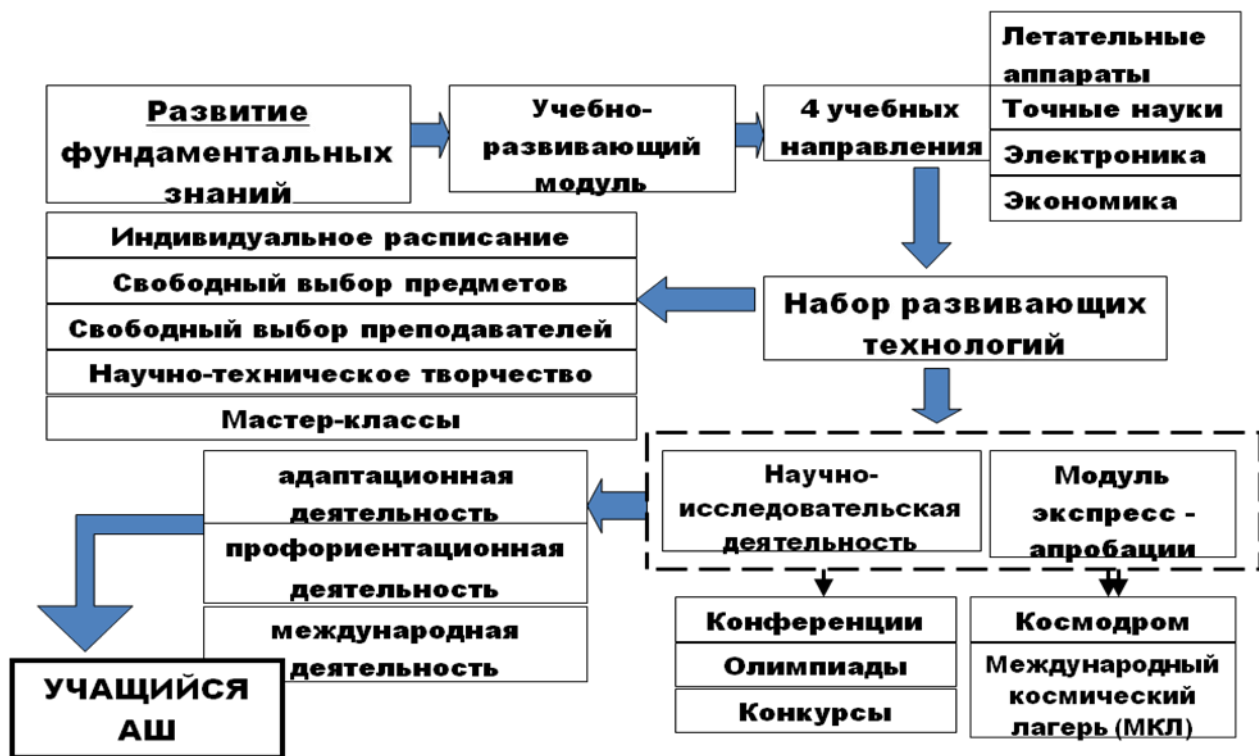


Рис.2. Формирование образовательной траектории будущего специалиста в МОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа»

Образовательный процесс, организованный в аэрокосмической школе, имеет следующие особенности:

– имеет развивающий характер, т.е. сочетание профориентационного, научно-исследовательского и общеобразовательного блоков в обучении, авторские учебные программы, учебные курсы, основанные на развитии классических традиций ответственного инженерного образования.;

– занятия разнообразные как по форме (групповые и индивидуальные, теоретические и практические, исполнительные и творческие занятия), так и по содержанию и базируются на развивающих методах обучения детей;

– используются инновационные педагогические технологии, которые значительно сокращает адаптационный период учащихся в вузе и дает мощный стимул к академической и профессиональной успешности будущих специалистов;

– работа основывается на социальном заказе общества и отражает региональные особенности и традиции;

– в школе реализуется многообразие дополнительных образовательных программ (модифицированных, авторских, адаптированных). Все они проходят психолого-педагогическую экспертизу до включения в образовательный процесс и психолого-педагогический мониторинг в ходе их реализации, чтобы не навредить физическому здоровью учащихся;

– используется диагностика интересов и мотивации детей с тем, чтобы обеспечить такое многообразие видов деятельности и форм их осуществления, которые позволило бы разным детям с разными интересами и проблемами найти себе занятие по душе.

Образовательный процесс осуществляется через учебное занятие. Учебное занятие – это промежуток времени, в течении которого учащиеся занимаются определенным учебным предметом.

Учебное занятие это сложный психолого-педагогический процесс, к которому предъявляются ряд различных требований.

Для того чтобы занятие стало обучающим, его нужно тщательно подготовить, спланировать. Педагог школы имеет право самостоятельно отработать удобную для себя модель плана учебного занятия.

Изучение учебного материала содержит следующие дидактические единицы:

- изучение нового материала;
- применение знаний на практике, формирование практических умений;
- контроль знаний.

При создании занятия педагог руководствуется следующими правилами:

- создание и поддержание высокого уровня познавательного интереса и активности детей;
- целесообразное расходование времени на занятия;
- применение разнообразных методов и средств обучения;
- высокий уровень межличностных отношений между педагогом и детьми;
- практическая значимость полученных знаний и умений.

Занятие обычно делится на три этапа:

- первый этап – организация начала занятия, постановка образовательных, воспитательных, развивающих задач, сообщение темы и плана занятия;
- второй этап – проверка имеющихся у детей знаний, умений, их готовность к изучению новой темы;
- третий этап – ознакомление с новыми знаниями и умениями.

Значительную роль в организации образовательного процесса играет методическая деятельность.

Методическая деятельность Аэрокосмической школы – это целостная система мер, основанная на достижениях науки и практики, направленная на всестороннее развитие творческого потенциала педагога, и в конечном итоге, на повышение качества и эффективности учебно-воспитательного процесса, на рост уровня образованности, воспитанности и развитости обучающихся.

Методический совет разрабатывает система взаимосвязанных мер, действий, мероприятий, направленных на всестороннее повышение квалификации и профессионального мастерства каждого педагога, на развитие и повышение творческого потенциала педагогических коллективов направлений. На заседаниях методического совета педагоги рассматривают достижения педагогической науки, обмениваются передовым педагогическим опытом и анализ происходящих педагогических процессов. [8]

Принципиальная педагогическая установка Аэрокосмической школы – такое воспитание и обучение ребенка, при котором знания не самоцель, а средство формирования и совершенствования всех граней личности: интеллекта, практического ума, трудолюбия, физического развития, характера и воли к

самовыражению и самореализации. Другими словами, это способ проникнуть в богатейший внутренний мир ребенка, понять и расширить его пределы. Педагоги школы, выбирают определенную технологию развивающего образования (или ее элементы), осваивают и реализуют ее на практике.

В школе освоено большое количество развивающих технологий для использования в работе с разными группами детей, поэтому постоянно ведется работа по внедрению новых методик и технологий обучения и воспитания, позволяющих усовершенствовать образовательный процесс.

Одной из уникальных образовательных технологий, реализуемых в Аэрокосмической школе, является технология обучения в рамках полного инженерного цикла (рис. 3).



Рис. 3. Технология «Полный инженерный цикл» для направления «Летательные аппараты»

Пройдя весь цикл, от идеи до модельного воплощения, апробации и защиты своих разработок, обучающийся учится применять весь спектр навыков, полученных в процессе обучения, сопоставлять полученные знания с практической деятельностью, получать качественно новый результат, который в дальнейшем

защищается в виде проектов и научных работ на выставках и конференциях различного уровня.

Основными результатами обучения являются формирование у школьников научно-технического мышления, креативных и коммуникативных навыков, навыков научно-исследовательской работы. Ежегодно учащиеся становятся победителями международных, всероссийских, городских и краевых конкурсов и олимпиад, губернаторскими стипендиатами

Поддержка и развитие детского инженерного творчества – одна из задач Аэрокосмической школы, которое имеет значительный педагогический потенциал и выступает как мощное средство развития личности. В процессе такого образования неисчерпаемы возможности создания благодатных условий для развития способностей и талантов каждого ребенка, что благотворно сказывается на воспитании и укреплении его самоуважения. Ежегодно более 80% выпускников Аэрокосмической школы становятся студентами технических специальностей вузов России.

Выводы по главе 1

В результате теоретического анализа были определены содержательные характеристики информационной компетентности в рамках общего образования, определены роль и место дополнительного образования в процессе формирования технико-технологических умений информационной компетентности, выявлены тенденции развития технико-технологических умений для будущих инженеров аэрокосмической отрасли на довузовском этапе обучения, проведен анализ образовательного пространства учреждения дополнительного образования центра дополнительного образования «Аэрокосмическая школа» в рамках системы непрерывной подготовки специалистов для аэрокосмической отрасли.

ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УМЕНИЙ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА ДОВУЗОВСКОМ ЭТАПЕ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С 1 сентября 2010 года в России началось поэтапное введение федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения. В соответствии с Письмом МОиН РФ от 19.04.2011 № 03-255 «О введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» обязательное обучение по ФГОС на старшей ступени школы должно быть введено с 1 сентября 2020 года, а в инициативном режиме – по мере готовности ОУ – стандарт общего (полного) образования может вводиться с 1 сентября 2013 года. Вместе с тем, на сегодняшний день проработанных механизмов и подходов к введению стандарта старшей школы в образовательную практику нет ни в отношении примерных образовательных программ, ни в отношении критериев оценки результатов, ни в отношении готовности педагогических и управленческих кадров к внедрению стандарта старшей школы.

Государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 15 мая 2013 г. № 792-р (Подпрограмма 2, п. 2.2.), определено, что «стратегическим приоритетом государственной политики выступает формирование механизма опережающего обновления содержания образования. Необходимо обеспечить комплексное сопровождение введения федеральных государственных образовательных стандартов общего образования, задающих принципиально новые требования к образовательным результатам. Переход на новые федеральные государственные образовательные стандарты открывает возможности для распространения деятельностных (проектных, исследовательских) методов, позволяющих поддерживать у школьников интерес к учению на всем протяжении обучения, формирующих инициативность, самостоятельность, способность к сотрудничеству... Параллельно введению федеральных государственных

образовательных стандартов следует продолжить работу по поиску, разработке и распространению новых эффективных средств и форм организации образовательного процесса на базе школ – инновационных площадок и их сетей, а также учреждений дополнительного образования (УДО)» [19].

Таким образом, на уровне государства определяется роль дополнительного образования в процессе подготовки будущих специалистов. При этом кадровые и лабораторные ресурсы существующих учреждений дополнительного образования могут существенно разнообразить индивидуальные образовательные траектории обучающихся, дав возможность выйти на качественно новый профессиональный и научный уровни, поскольку в последние годы материально-технический потенциал УДО за счет грантовых программ и межотраслевых соглашений существенно подрос по сравнению с большинством школ.

При этом УДО не так скованно рамками ФГОС и имеет возможность реализовывать авторские программы, направленные на формирование специализированных предпрофессиональных и профессиональных умений, необходимых будущим специалистам для успешного освоения программы подготовки в высшей школе и выходу на рынок труда.

2.1. Развитие технико-технологических умений обучающихся на направлении «Летательные аппараты» средствами информационных технологий

Несмотря на достаточно широкий спектр педагогических исследований по формированию информационной компетентности учащихся и её элементов (А. С. Белкин, И. И. Дзегеленок, Э. Ф. Зеер, Е. М. Ермеков, А. А. Кузнецов, М. П. Лапчик, Н. В. Макарова, Е. И. Машбиц, И. Г. Семакин, Н. Д. Угринович, Е. К. Хеннер и др.), работы ученых ориентированы на работу в общеобразовательных школах [17, 22, 24]. Поэтому встает вопрос о разработке образовательной программы для дополнительного образования.

Компетентностный подход в дополнительном образовании выступает практико-ориентированной тактикой исследования, обеспечивает анализ

педагогического объекта как явления, в рамках которого осуществляется формирование у учащихся исследуемого вида компетентности. Анализ исследований в области компетентностного подхода показал, что результатом его реализации должна стать содержательная характеристика формируемого вида компетентности. Поэтому определен компонентный состав информационной компетентности (конкретизированы составляющие: знания, умения, навыки и качества личности), который выявлен, исходя из основных параметров учащихся, специфики выполняемой деятельности.

Таким образом, представленные в таблице 1 информационные умения и навыки, обеспечиваемые совокупностью информационных знаний, трансформируются в способности и качества личности, комплекс которых составляет ее конкурентоспособность (Таблица 2).

Таблица 2

Структура информационной компетентности учащихся

Информационная компетентность		
информационные знания	информационные умения и навыки	качества личности
учащиеся знают: – виды информации (социальная, техническая, биологическая, генетическая) по различным основаниям деления и форме представления; ценность информации; – персональный компьютер как средство получения, обработки и передачи информации, принципы его устройства и основные области применения; – основные виды и назначение программного обеспечения; – вторичные документы как результат аналитико-синтетической переработки информации; – интернет как источник информационных ресурсов, алгоритмы поиска по различным типам запросов:	учащиеся умеют: – сообщать, систематизировать, генерировать, делать выводы, правильно интерпретировать получаемую информацию; – самостоятельно выполнять программные учебные задачи; – применять программное обеспечение для работы с информацией; – обрабатывать, создавать, использовать и защищать информацию; – осуществлять поиск информации по адресным, фактографическим, тематическим запросам в Интернете; – использовать информационные	учащиеся проявляют: – сформированность ценностей информационного общества и деятельности человека в нем; – информационную мобильность, адаптивность в различных информационных сообществах; – достижение поставленных целей в быстро меняющихся ситуациях информационного общества на основе способов информационной деятельности и информационного взаимодействия; – инициативность, активность и желание быть лидером;

<p>адресным, тематическим, фактографическим; – различные технологии подготовки и оформления результатов самостоятельной работы;</p> <p>учащиеся понимают: негативные последствия неинформированности и неумения работать с информацией.</p>	<p>технологии в процессе подготовки и оформления результатов самостоятельной работы; соблюдать правила сетевого этикета.</p>	<p>– лидерство, основанное на понимании природы творческого саморазвития как интегральной характеристики «самости», системообразующими компонентами которой являются самообучение, саморазвитие и самосовершенствование в творческих видах деятельности.</p>
---	--	--

Обоснование теоретико-методологических подходов, конкретизация и уточнение основополагающих понятий позволяет сформулировать определение модели формирования у учащихся технико-технологических умений информационной компетентности как элементов характеристики конкурентоспособной личности, как условие успешного продолжения образования .

Графическая интерпретация модели представлена на рисунке 4.

Запросы общественной практики: конкурентоспособность личности, способной к самообразованию, самосовершенствованию, самореализации на основе предметно-специфических знаний, полученных в результате эффективной работы с информацией

Цель: формирование информационной компетентности учащихся как характеристики конкурентоспособной личности

Теоретико-методологическая основа

компетентностный подход

Принципы: гуманизации, диалогичности обучения, культуросообразности и природосообразности, интеграции знаний по школьным предметам, личностно-ориентированного и дифференцированного подходов

Мотивационно-ценностный блок	Методы: дискуссия, разъяснение, создание проблемных ситуаций и др.	Функции: целеполагающая,
	Формы: игровые, интерактивные, беседа и др.	
	Средства: мультимедийная презентация, различные источники информации, Интернет	
Результат блока: ценностное отношение к информационной деятельности, установка на формирование личностно-значимых качеств личности		

Содержательно-процессуальный блок	Педагогические условия: педагогико-эргономические, психологические, учебно-методические	Функции: обучающая, ориентирующая, методическая,
	Методы обучения: метод проектов, деловая игра, пресс-конференция, метод «мозгового штурма», исследовательский, рефлексии, самооценки и др.	
	Формы: комбинированный урок, мини-лекция, дискуссия, практическая работа, лабораторная работа, проектные учебные занятия, консультации (индивидуальные и групповые) и др.	
	Средства обучения: источники учебной информации: традиционные учебники в сочетании с электронными; технические:	

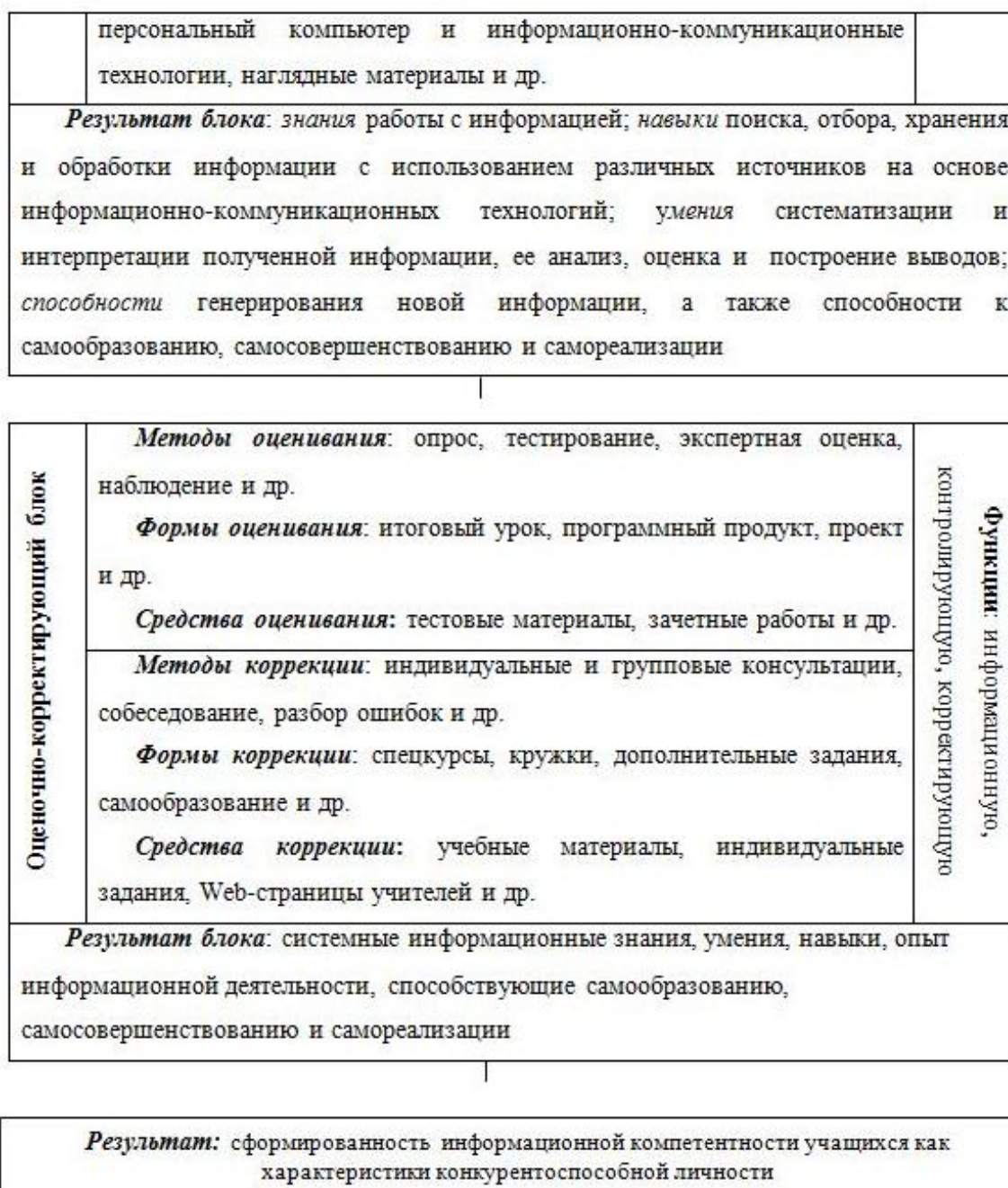


Рис 4 . Структурно-функциональная модель формирования у учащихся элементов информационной компетентности в дополнительном образовании

В Аэрокосмической школе на направлении «Летательные аппараты», школьники изучают основы проектирования и конструирования летательных аппаратов. Обучающиеся занимаются техническим творчеством, создают и испытывают модели авиационной и космической техники. Программы этого направления опираются на учебно-лабораторную базу Сибирского государственного аэрокосмического университета (СибГАУ), ОАО «Красмашзавод», Центра

молодежного инновационного творчества «Композит» и других предприятий аэрокосмического профиля.

Структура учебных модулей до начала эксперимента представлена в таблице 3:

Таблица 3

Структура учебных модулей направления «Летательные аппараты» на 2014 - 2016 гг.

7 класс	
«Просто и летает» *	Инженерная графика для школьников
История авиации и конструирование *	
8 класс	
История авиации и конструирование *	Основы начертательной геометрии
«Просто и летает» *	Углубленное введение в алгебру
9 класс	
Основы космонавтики и техническое моделирование *	Основы прикладной математики
Начертательная геометрия	Общий курс физики
10 класс	
Прикладная математика	Основы технической физики
Проектное ракетомоделирование *	Механика
11 класс	
Приёмы решения нестандартных задач по математике	Научные исследования в технике *
Техническая физика	«От слов к тексту»
Информационные технологии	

*) практические работы в рамках данных предметов проходят в лаборатории «Проектирование и конструирование летательных аппаратов», где основной упор делается на материальное создание моделей своих разработок при помощи ручного и полумеханизированного труда.

Как видно из структуры, информационным технологиям уделялось время только в 11 классе, и с учётом того, что обучающийся формирует собственную образовательную траекторию, состоящую из 4 предметов по выбору, все обучающиеся выбирали помимо профильного те предметы, которые могут помочь при сдаче ЕГЭ и поступлении в университет на выбранные специальности. Как следствие, их профессиональные технико-технологические умения информационной компетентности формировались по сути случайным образом.

Для развития выбранных ТТУ ИК в рамках направления «Летательные аппараты» в рамках эксперимента в 2016 -2017 гг. была модернизирована система обучения (Таблица 4).

Таблица 4

Структура учебных модулей направления «Летательные аппараты» на 2016 - 2017 гг.

7 класс	
«Просто и летает» *	Инженерная графика для школьников
История авиации и конструирование *	Информационные технологии
8 класс	
История авиации и конструирование *	Основы начертательной геометрии
«Просто и летает» *	Углубленное введение в алгебру
Прикладная информатика	
9 класс	
Основы космонавтики и техническое моделирование *	Основы прикладной математики
Начертательная геометрия	Общий курс физики
Трёхмерное моделирование и визуализация	
10 класс	
Прикладная математика	Основы технической физики
Проектное ракетомоделирование *	Механика
11 класс	
Приёмы решения нестандартных задач по математике	Научные исследования в технике *
Техническая физика	«От слов к тексту»

*) практические работы в рамках данных предметов проходят в лабораториях «Проектирование и конструирование летательных аппаратов» и «Информационные технологии» (Таблица 5)

Основные изменения:

1. Базовый курс «Информационные технологии» был перенесён в 7 класс и адаптирован под возраст обучающихся
2. Для 8 класса разработана программа «Прикладная информатика». Основной упор в программе сделан на декомпозицию проблемных задач, подбор программных средств для автоматизации процесса решения, обучение технологии освоения новых программных продуктов, решение

прикладных инженерных задач средствами пользовательских программ (Приложение 1)

3. С 9 класса в практическую часть профкурсов вводятся модули нефизического моделирования и конструирования (табл. ___):

- модуль «Компьютерная графика и моделирование»
- модуль «Трёхмерное моделирование и визуализация»
- модуль «Разработка программного обеспечения технологических процессов» (программа «Прикладное программирование»)

В 9 классе школьник знакомится со всеми данными модулями и выбирает для себя 1 из 4-х.

В 10-11 классе свою проектную работу он выполняет в рамках данного практического модуля.

Таблица 5

Модули практического моделирования летательных аппаратов

	Техническое моделирование	Компьютерная графика и моделирование	Трёхмерное моделирование и визуализация	Прикладное программирование
Цель	Формирование основ инженерной культуры через физическое воплощение проекта	Формирование основ инженерной культуры через графическое воплощение проекта в виде чертежей и технологических карт	Формирование основ инженерной культуры через графическое воплощение в виде двух- и трёхмерных компьютерных моделей и 3D-моделей, созданных с помощью станков прототипирования	Формирование основ инженерной культуры через разработку математических моделей, программ расчёта и автоматизации решения инженерных задач
Основные виды деятельности	Конструирование, моделирование	Разработка и создание чертежей при помощи прикладных программ	Решение прикладных инженерных задач с помощью 3д-моделирования и прототипирования	Разработка программ для автоматизации решения инженерных задач
Изучаемое ПО	--	AutoCAD, Компас	Autodesk 3D Max, Catia P3	Языки ООП

Такое деление даёт возможность обучающимся не только познакомиться с прикладными информационными технологиями и специализированным

программным обеспечением, но и способствует формированию коллективов-разработчиков, в котором воплощение проекта проходит все стадии полного инженерного цикла от идеи до модели и получает максимальный набор технико-технологических решений от математической и виртуальной модели до конкретного выставочного прототипа и опытно-экспериментальной модели.

Алгоритм процесса формирования ТТУ ИК можно представить как процесс постепенного освоения обучающимися 4 этапов деятельности: адаптивного, ориентировочного, формирующего, оценочно результативного

Цель адаптивного этапа – определение личных качеств и профессиональных способностей обучающегося, профессиональная направленность личности. Реализуется в рамках ценностно-мотивационного блока.

На этом этапе происходит взаимодействие субъектов образовательного процесса–педагога и будущего инженера-профессионала с целью установления положительной мотивации, доброжелательности, заинтересованности личности в получении образования по желаемой профессии. Используемые методы обучения: семинар, игра, экскурсия на базовое предприятие; методы диагностики, беседа, анкетирование и тестирование, опросы; осуществляется оценка самооценка личности своей деятельности. По итогам данного этапа обучающийся выбирает направление обучения.

Целью ориентировочного этапа является определение начального уровня сформированности элементов информационной компетентности у обучающихся, которым предстоит пройти обучение на направлении «Летательные аппараты».

Используемая технология взаимодействия субъектов образовательного процесса–модульное обучение; содержательная основа – дисциплина «**Прикладная информатика**» (Приложение 1).

Применяемые методы обучения – лекция, самостоятельная работа, практикумы, проблемные семинары, кейс-метод, метод проектов, работа с нормативно-технологической документацией, самообразование;

Педагогом осуществляется контроль и оценка деятельности каждого обучающегося.

Цель формирующего этапа – формирование технико-технологических умений у учащихся в ходе обучения на направлении «Летательные аппараты». Применяемые интегрированные технологии взаимодействия субъектов образовательного процесса:

1) Информационная технология: содержательная основа – разделы образовательных программ «Компьютерная графика и моделирование», «Трехмерное моделирование и визуализация», «Разработка программного обеспечения для автоматизации технологических процессов», работа с нормативно-технологической документацией, прикладными программами.

Организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса – индивидуальный и коллективный способы, работа в малых группах, в парах, самообучение.

Методы взаимодействия субъектов образовательного процесса – практикумы, семинары, кейс-метод, конференции с использованием информационных технологий.

Методы мониторинга сформированности технико-технологических умений – анализ представленной информации, формирование базы данных по технологиям проектирования, конструирования и моделирования летательных аппаратов в виде справочников, пособий, тестирование;

На этом этапе осуществляется контроль и самоконтроль, оценка и самооценка деятельности каждого обучающегося.

2) Технология проектов; содержательная основа – функциональные знания по разработке, проектированию и конструированию моделей сложных технических устройств, использования различных программно-аппаратных комплексов проектирования, моделирования и визуализации, охраны труда и техники безопасности;

Организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса – индивидуальный и коллективный способы, работа в малых группах, в парах, самообучение.

Методы взаимодействия субъектов образовательного процесса—лекции, практикумы, семинары, экспертиза и защита проекта,

Методы диагностики сформированности технико-технологических умений – экспертиза проекта – модели летательного аппарата (ракеты-носителя, спускаемого аппарата, спутника, самолёта).

3) Модульная технология;

Содержательная основа технологии – функциональные знания по разработке, проектированию и конструированию моделей сложных технических устройств, использования различных программно-аппаратных комплексов проектирования, моделирования и визуализации, совершенствование базовой подготовки будущего инженера в области дисциплин, в т.ч. естественно-научного цикла. Организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса – индивидуальный и коллективный способы, работа в малых группах, в парах, самообучение.

Метод взаимодействия субъектов образовательного процесса—лекции, практикумы, мастер–классы, презентации, профессиональные конкурсы; консультирование;

Метод мониторинга – разработка и представление обучающимися плана самосовершенствования и выбора будущей специальности;

Ориентировочный и формирующий этапы реализуются в рамках содержательно-процессуального блока модели.

Цель оценочно-результативного этапа – подведение результатов процесса сформированности технологической компетенции у будущих инженеров через формирование ключевых технико-технологических навыков. Применяемые технологии взаимодействия субъектов образовательного процесса:

1) оценочно-диагностическая технология проводится с целью внешней диагностики будущих рабочих сформированности технологической, в т.ч. ключевых профессиональных умений. Используемые методы диагностики: проверка

подготовленных документов, тестирование, проверка выполнения индивидуальных, групповых и коллективных работ по программе изучения курса.

2) рефлексивно-диагностическая технология проводится с целью самодиагностики будущих рабочих сформированности технологической, в т.ч. и ключевых профессиональных умений. Используемые методы диагностики: окончательное заполнение карт итоговой диагностики сформированности у обучающихся ключевых технико-технологических умений, анкетирование, защита проектной работы.

Представленные модель и алгоритм формирования у учащихся технико-технологических умений информационной компетентности апробированы в ходе экспериментального исследования. Данное исследование показало общедидактическую значимость внедрения полученных результатов. В то же время обозначились новые проблемы, нуждающиеся в решении: исследование закономерностей, принципов, механизмов, условий индивидуализации и дифференциации формирования информационной компетентности и конкурентоспособности в условиях среднего школьного образования и дополнительного образования, а также поиск других средств повышения уровня сформированности ТТУ обучающихся.

2.2. Результаты апробации технологии развития технико-технологических умений обучающегося в системе дополнительного образования

Апробация проводилась с 2016-2017 гг. на учащихся 8-9 направления «Летательные аппараты» МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа».

В рамках апробации были разработаны курсы «Прикладная информатика» (Приложение 1), основной задачей которого было освоение обучающимися технико-технологических умений использования средств ИКТ для проектной деятельности, и «Трёхмерное моделирование и визуализация» (Приложение 10), задачей которого было освоение обучающимися технологий 3д-моделирования, компьютерного проектирования и прототипирования.

В феврале 2016 года для учащихся направления было проведено анкетирование на оценку базовой ИКТ- компетентности (Приложение 3). По результатам анкетирования были сформированы две равные по силе группы по 20 человек в каждой.

Одна группа продолжила занятия в рамках существующего учебного плана, а вторая группа была переведена на экспериментальный план с дополнительными модулями. До окончания 8 класса (февраль – май 2016) был проведен дополнительный курс «Прикладная информатика», а в 9 классе (2016-2017 учебный год) апробирован модуль «Трёхмерное моделирование и визуализация».

Школьникам в рамках практикума по конструированию летательных аппаратов было предложено использовать компьютеры и специализированное программное обеспечение для решения прикладных инженерных задач по проектированию летательных аппаратов, результатом которых является компьютерная модель форм-фактора ракеты (или его элемента).

Пример задачи: «Разработать форм-фактор ракеты-носителя с переменной нагрузкой для вывода нескольких космических аппаратов на разные орбиты».

В процессе работы над данной задачей обучающийся систематизировал уже полученные теоретические знания, разработал практическую идею для моделирования, выбрал необходимое программное обеспечение для создания сперва чертежей, а потом и трёхмерной компьютерной модели варианта летательного аппарата, перевёл полученную модель в физический прототип. Результатом решения данной проблемной задачи стала трёхмерная составная модель летательного аппарата, распечатанная на 3d-принтере.

В качестве промежуточного и итогового оценочно-результативного этапа была выбрана форма научно-практического проекта по разработке и созданию модели с последующей презентацией.

Во время оценки результатов основной упор делался на применение информационных технологий на всех этапах реализации проекта.

Результаты анализа применения ТТУ при проектировании, подготовке и презентации проектов представлены в Таблице 6

Таблица 6

Результаты использования технико-технологических умений ИК
при работе над проектом

	Февраль 2016		Май 2016		Апрель 2017	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Поиск и анализ информации	15%	15%	18%	27%	25%	63%
Освоение нового ПО	-	-	12,5%	20%	12,5%	80%
Использование средств ИКТ при создании моделей	-	-	-	40%	20%	100%
Понимание трудовых действий в рамках будущей профессии	5%	5%	28%	50%	60%	100%

Результаты сформированности технико-технологических умений в динамике представлены в Таблице 7

Таблица 7

Динамика сформированности технико-технологических умений ИК

	Февраль 2016		Май 2016		Апрель 2017	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
Низкий	40%	40%	35%	0%	10%	0%
Средний	55%	45%	60%	70%	70%	65%
Высокий	5%	15%	5%	30%	20%	35%

Результатом апробации стало повышение уровня технико-технологических умений у обучающихся экспериментальной группы при решении практических инженерных задач. Отслеживание результатов проводилось с помощью

промежуточного и итогового контроля, тестирования, контрольных срезовых работ, зачетов по каждой теме и индивидуальных проектов. При этом в финальной части в экспериментальной группе не оказалось обучающихся с низким уровнем развития технико-технологических умений [15, 16].

По результатам апробации можно сделать следующие выводы:

– абсолютная и качественная успеваемость учащихся. Использование в обучении современных образовательных технологий, в том числе технологии проектной деятельности, развивающего, проблемного обучения в своей деятельности дает положительные результаты. Снизилось количество учащихся, работающих на репродуктивном уровне, а количество учащихся, способных выполнять задания творческого исследовательского характера, значительно возросло. Результаты говорят о том, что обучающиеся хорошо усваивают материал и показывают высокие результаты при защите творческих проектов.

– Формирование коммуникативных умений, навыков сотрудничества. Учащиеся в ходе учебного сотрудничества и проектной формы работы получают навыки работы в группе, учатся устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Заметно снизилось количество учащихся с очень низким уровнем проявления коммуникативных и организаторских склонностей. Наблюдается тенденция к увеличению числа учащихся, для которых характерен средний уровень проявления коммуникативных и организаторских склонностей. Они стремятся к контактам с людьми, отстаивают свое, однако потенциал их склонностей не отличается высокой устойчивостью. Требуется дальнейшая воспитательная работа по формированию и развитию этих качеств личности. Появляется, пусть пока небольшая, группа учащихся с высоким уровнем проявления коммуникативных и организаторских склонностей. Они не теряются в новой обстановке, помогают друзьям, проявляют инициативу в общении, способны принимать решения в трудных, нестандартных ситуациях.

– Мотивация к продолжению обучения и получению высшего профессионального образования в аэрокосмической области. Мотивация – важнейший показатель деятельности. Она лежит в основе высоких показателей качественной успеваемости, отсутствию «двоек» среди итоговых оценок. Заметно повысился интерес учащихся к предмету и будущей профессии. Ученики считают данные нововведения интересными и важными. Ещё одним показателем высокой мотивации можно считать увеличение участия обучающихся в различных конкурсах и олимпиадах.

Наибольшие трудности вызвало использование метода исследовательских проектов, это требует значительных временных и интеллектуальных затрат. Это только начало той огромной работы, которая предстоит, работы по познанию себя и тех требований, что выдвигает нам жизнь.

Выводы по главе 2

В результате практической реализации была разработана структура довузовской подготовки школьников - будущих инженеров аэрокосмической отрасли в условиях дополнительного образования в современных условиях, два образовательных курса «Прикладная информатика» и «Трёхмерное моделирование и визуализация»

Результатами частичной апробации структуры стали повышение уровня технико-технологических умений обучающихся и мотивация к дальнейшему профессиональному росту в аэрокосмической области. При этом в финальной части эксперимента среди обучающихся в экспериментальной группе отсутствуют школьники с низким уровнем развития технико-технологических умений, что позволяет рассматривать данную структуру подготовки эффективной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В итоге проведенного теоретического и практического исследования в целом решены поставленные задачи, подтверждены основные положения гипотезы и получены значимые результаты, которые условно можно разделить на три группы: аналитические, теоретические, прикладные:

- аналитические: был проведен анализ современной ситуации в дополнительном образовании при подготовке специалистов аэрокосмической отрасли на довузовском этапе, определены дефициты довузовской подготовки будущих инженеров и потребности в развитии технико-технологических умений.
- теоретические: определен набор технико-технологических умений, которые возможно и необходимо развивать на довузовском этапе подготовки специалистов.
- прикладные: разработаны и апробированы структура довузовской подготовки для формирования технико-технологических умений будущих инженеров-ракетостроителей в условиях дополнительного образования и дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы «Прикладная информатика» и «Трёхмерное моделирование и визуализация».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородин Е.А., Попов А.В., Султанов Н.З. Современные концепции инженерного образования // Секция 13. Фундаментализация и качество подготовки дипломированных специалистов по техническим специальностям, С. 19-22. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://artlib.osu.ru/konf06/133.pdf>. - Дата доступа: 02.06.2017.
2. Дружилов С.А., Основы психологии профессиональной деятельности инженеров-электриков. Изд-во «Академия естествознания», 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.monographies.ru/83>. – Дата доступа: 23.06.2017.
3. Ермаков Д. Информатизация образования и информационная компетентность учащихся // Народное образование. - 2009. - №4. - С. 158-161.
4. Ефимчик, М.К. Формирование инженерных компетенций на лабораторном практикуме по электротехнике / М.К. Ефимчик, В.С. Давыдов // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: развитие высшей школы на основе компетентностного подхода: сборник статей юбилейной научно-методической конференции (15-16 апреля 2009 года): в 3ч. Ч. 3. / [редкол.: Кузьмич Л.П. и др.]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – С. 29-33.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. - 2003. - №5. - С. 34-42.
6. Ивашкин Е.Г., Бушуева М.Е., Лухманова Т.В. Предпрофессиональная подготовка будущих инженеров // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19011> (дата обращения: 23.06.2017).
7. Кирсанов, А. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов, В. Иванов, В. Кондратьев, Л. Гурье // Высшее образование в России. – 2008. – № 6. – С. 37-40.

8. Кольга В.В., Концепция построения системы непрерывного аэрокосмического образования. Монография // Красноярский государственный университет. Красноярск, 2006
9. Кольга В.В., Меркулов А.Б. Формирование модели довузовской подготовки (статья). В сб.: Инновационная интегрированная система профессионального образования: проблемы и пути развития. Материалы Всероссийской научно-методич. конф. – Красноярск, СибГАУ, 2010, с.144 –147.
10. Кольга В.В., Меркулов А.Б. Профессиональное самоопределение школьников как элемент подготовки будущего специалиста (статья). В сб.: Интегрированная система профессионального образования: проблемы и пути развития. Материалы Всероссийской научно-методич. конф.– Красноярск: СибГАУ, 2012, с.106 –108.
11. Кольга В.В., Меркулов А.Б., Тимохович А.С. Формирование профессиональных компетенций офицеров-инженеров в учебном процессе технического вуза // Монография, / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014.
12. Кольга В.В., Шувалова М.А. Современные требования к выпускникам учебных заведений среднего профессионального образования аэрокосмической отрасли, которые работают с высокотехнологичным оборудованием // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2014. № 31. С. 64-69.
13. Меркулов А.Б., Полежаева Г.Т. Довузовская подготовка: проблемы, опыт и перспективы // Инновационная интегрированная система профессионального образования: проблемы и пути развития: науч.-метод. сб./Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2012.
14. Меркулов А.Б., Полежаева Г.Т. Место и роль довузовской подготовки в современном образовании // Решетневские чтения. Материалы научно-практической конференции, проводимой в рамках XVIII Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева. 2014. С. 142-145.

15. Меркулов А.Б. Компьютерная диагностика как элемент профориентации школьников // Студенческая наука XXI века. 2016. № 3 (10). С. 40-43.
16. Меркулов А. Б. Развитие технико-технологических умений обучающихся на довузовском этапе подготовки специалистов аэрокосмической отрасли [Текст] / А. Б. Меркулов, С. А. Шикунов // Научные исследования и разработки студентов : материалы IV Междунар. студенч. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 29 июня 2017 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. — ISBN 978-5-9500416-9-3.
17. Мурзалинова А.Ж., Кольева Н.С. Формирование информационной компетентности школьника как характеристики конкурентоспособности личности // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3.
18. Пиралова, О.Ф. Система диагностики инженерной компетентности выпускников технических вузов / О.Ф. Пиралова // Высшее образование сегодня. – 2010. – № 6. – С. 26-29.
19. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 295 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" на 2013 - 2020 годы"
20. Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по ракетостроению (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 декабря 2015 г. N 939н)
21. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р "Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 - 2020 годы"
22. Сидоренко Ю.А., Якименко Л.А. Инновационные подходы к довузовскому образованию // В сборнике: НАУКА СЕГОДНЯ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 170-172.
23. Тришина С. В. Технология развития информационной компетентности старшеклассника кандидатская диссертация педагогические науки (13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования) Оренбург, 2005

24. Фалина И.Н. Информационно-коммуникационно-технологическая компетентность // метод. рук. для подготовки к тестированию учителей - 2007. - С. 8, 20-21.
25. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие. — М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013. — 73 с. : ил. (Серия «Новые стандарты»)
26. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр. / Под ред. А.А.Орлова. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2008. – Вып. 1. – С.117-137.
27. Червонный М.А. Разработка модели нового непрерывного физико-математического образования: подготовка педагогических кадров // Профессиональное образование в современном мире. 2016. Т. 6. № 2. С. 282-289.
28. Федеральный государственный стандарт основного общего образования [В Интернете] // ФГОС. - 16 12 2015 г.. - URL: <http://standart.edu.ru/-catalog.aspx?CatalogId=3650>.
29. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [В Интернете] // N2 273-ФЗ. - 29 12 2012 г.. - 16 10 2015 г.. - URL: <http://минобрнауки.рф/2974>.
30. Шабаетова А.Ф., Шабаетов Р.Б. Вопросы довузовской подготовки студентов // В сборнике: Современные технологии в образовательных системах: теория и передовой опыт Сборник трудов III Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Салаватова Самира Салиховна. 2016. С. 198-201.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Прикладная информатика»** имеет естественно-научную направленность и адресована обучающимся **13-15** лет.

Актуальность настоящей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что интерес к изучению новых технологий у подрастающего поколения и у родительской общественности появляется в настоящее время уже в дошкольном и раннем школьном возрасте. Поэтому сегодня, выполняя социальный заказ общества, система дополнительного образования должна решать новую проблему - подготовить подрастающее поколение к жизни, творческой и будущей профессиональной деятельности в высокоразвитом информационном обществе.

Программа предусматривает включение задач и заданий, трудность которых определяется не столько содержанием, сколько новизной и необычностью ситуации. Это способствует появлению личностной компетенции, формированию умения работать в условиях поиска, развитию сообразительности, любознательности. Создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности сделать собственное «открытие», знакомство с оригинальными путями рассуждений, позволят обучающимся реализовать свои возможности, приобрести уверенность в своих силах.

Новизна

- предложенный курс дополняет основную школьную программу по информатике, так как более углубленно учащиеся работают над темами «Компьютерные технологии представления информации», «Компьютерные технологии обработки текстовой информации» «Компьютер как средство автоматизации информационных процессов», «ЭТ Excel» и др.

Курс является ориентационным в системе предпрофильной и профильной подготовки:

- способствует самоопределению ученика и/или выбору дальнейшей профессиональной деятельности; расширению кругозора и включает оригинальный материал, выходящий за рамки школьной программы;

- позволяет создать положительную мотивацию обучения на планируемом профиле;

- осуществляет учебно-практическое знакомство с проблемой методов и принципов моделирования и линейного программирования;

- предполагает дальнейшее развитие и формирование учебной, информационной, коммуникативной, социально-профессиональной компетенций.

Педагогическая целесообразность

Будущая профессиональная элита нашей страны сегодня только получает образование. Поэтому чрезвычайно важно создать все условия для того, чтобы подрастающее поколение россиян осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла и свои интересы, и запросы государства и общества. Данная образовательная программа помогает в решении следующих актуальных педагогических задач, таких как:

- показать место и роль информационных технологий в структуре современных профессий.

- выполнить учащимся серию различных проб в системах «человек-техника» и «человек-знаковая система» для получения представлений о своих возможностях и предпочтениях;

- реализовать диагностическую функцию, позволяющую наблюдениями, тестами, интервьюированием и другими способами определять динамику развития индивидуальности и личности;

- сформировать образы эффективного труженика и эффективного труда, достойного уважения человека и благополучной трудовой карьеры;

- заинтересовать юношей и девушек проектированием жизненных и профессиональных планов, особенностями будущей профессии, возможными путями достижения высокой профессиональной квалификации.

Информатизация образования является важнейшим направлением совершенствования методологии и практики образования. Современные информационные технологии открывают доступ ученику и учителю к огромному диапазону источников информации, способствуют творческому росту при их применении в учебном процессе.

Цель: формирование знаний в области информационных технологий, умение работать с прикладным программным обеспечением.

Основные задачи:

- дать понятия теоретической информатики, предметом изучения которой является информация и информационные процессы.

- познакомить с составом и структурой современной информатики, с понятием информационных ресурсов общества.

- применение информационных технологий в различных областях человеческой деятельности.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;

- понимание роли информационных процессов в современном мире;

- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиасообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

Регулятивные универсальные учебные действия. Обучающийся сможет:

- использовать целеполагание как постановку учебной задачи; планировать; прогнозировать; осуществлять контроль, коррекцию, оценку;

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей; осуществлять итоговый и пошаговый контроль; вносить коррективы в действия в случае расхождения результата;

Познавательные универсальные учебные действия. Обучающийся сможет:

- устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать логическую цепь рассуждений; проводить знаково-символические действия; моделировать; извлекать необходимую информацию из текстов;
- формулировать проблемы; самостоятельно создавать способы решения проблем творческого и поискового характера;

Коммуникативные универсальные учебные действия. Обучающийся сможет:

- планировать учебное сотрудничество; работать индивидуально и в группах.

Предметные результаты

- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной

задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Обучающийся научится:

- различать основные виды и назначение программного обеспечения ЭВМ, определять возможность и эффективность использования программного обеспечения для решения типовых учебных задач;

- пользоваться возможностями операционной системы Windows, осуществлять установку, загрузку и управление ее работой;

- осуществлять архивацию данных для компактного размещения в памяти компьютера;

- пользоваться текстовым процессором, организовывать хранение текста во внешней памяти и вывод их на печать в соответствии со стандартным форматом;

- пользоваться графическим редактором для построения изображений;

- выполнять простейшие вычисления и организовывать данные с помощью электронной таблицы;

- пользоваться программным обеспечением для создания презентаций;

- использовать полученные знания в учебном процессе.

Обучающийся получит возможность научиться:

- анализировать ситуативные задачи, выстраивать алгоритм решения, подбирать актуальные для решения задачи программные средства;

- Определять проблему, выбирать пути решения, представлять результаты решения проблемы в виде проектно-исследовательских работ;

- Выступать перед аудиторией.

В рамках программы осуществляются следующие **виды контроля**: текущий, промежуточный, итоговый.

Аттестация освоения программы осуществляется через промежуточный и итоговый контроль.

Промежуточный контроль проходит в виде защиты реферата на выбранную тему (Приложение 1). Критерии оценки - Приложение № 2

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за промежуточный контроль - 40 баллов.

Итоговый контроль проходит в виде защиты проектной работы. Критерии оценки в Приложениях 3 и 4.

Всего учащийся может получить за работу на занятиях – **100** баллов, за промежуточный контроль – **40** баллов, за итоговый контроль – **60** баллов. Итоговая оценка формируется путем перевода баллов в оценку в соответствии со шкалой перевода баллов в итоговую оценку (Приложение 5).

Отличительные особенности

Данная программа разработана в соответствии с нормативными документами в области образования РФ и Красноярского края: федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России от 29.08.2013 №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным и общеобразовательным программам», СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Программа согласуется с программой психолого-педагогической поддержки МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа».

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Возраст обучающихся – 13-15 лет. Состав групп постоянный, разновозрастной. Набор обучающихся в группу свободный.

Формы и режим занятий

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 72 часа. Количество часов в неделю – 2. Количество занятий в неделю – 1 (по 2 академических часа с перерывом). В начале курса проводится входная диагностика в форме опроса (2 часа), в конце первого полугодия проводится промежуточный контроль (2 часа), в конце года проводится итоговый контроль в форме конференции (4 часа).

Формы организации учебного процесса:

- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- индивидуально-групповая работа;
- фронтальная работа;
- обучающие практические работы;
- конференции;
- практикумы.

Формы контроля:

- фронтальный опрос;
- опрос в парах;
- компьютерный тест;
- практикум.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее количество часов	В том числе:	
			теорети- ческих	практи- ческих
1.	Соблюдение правил по технике безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности.	2	2	
2.	Интегрированные пакеты прикладных программ общего назначения	2	2	
2.1	Прикладное программное обеспечение общего назначения. Функциональные возможности интегрированного пакета Microsoft Office	2	2	
3	Работа с текстовым редактором интегрированного пакета MS Office: Microsoft Word	14		14
3.1	Понятие текста и его обработки.	2		2
3.2	Основные объекты в текстовом редакторе и операции над ними.	2		2
3.3	Редактирование и форматирование текста. Шрифты. Выбор параметров	2		2
3.4	Работа с таблицами	2		2
3.5	Рисунки и графические объекты в текстовом редакторе	2		2
3.6	Верстка в программе Microsoft Word	2		2
3.7	Контрольная работа	2		2
4	Работа с программой верстки интегрированного пакета MS Office: Microsoft Publisher	10	2	8
4.1	Создание текстовых документов на основе шаблонов.	2	1	1
4.2.	Создание проекта «Моя Газета». Разработка шаблона	2		2

4.3	Создание проекта «Моя Газета». Подготовка статей	2		2
4.4	Создание проекта «Моя Газета». Верстка	2		2
4.5	Создание проекта «Моя Газета». Предпечатная подготовка	2		2
5	Работа с табличным редактором интегрированного пакета MS Office: Microsoft Excel	20		20
5.1	Основные объекты в электронных таблицах и операции над ними (Пакет Microsoft Excel).			2
5.2	Типы и формат данных			2
5.3	Абсолютные и относительные ссылки.			4
5.4	Редактирование структуры таблицы.			2
5.5	Вычисление с использованием стандартных функций.			4
5.6	Построение диаграмм и графиков.			4
5.7	Контрольная работа			2
6	Создание мультимедийных презентаций в среде PowerPoint интегрированного пакета MS Office	18		18
6.1	Объекты в приложении PowerPoint			2
6.2	Создание презентации: создание фона, текста.			2
6.3	Настройка анимации текста.			2
6.4	Вставка рисунков, настройка анимации рисунков.			4
6.5	Создание презентации, состоящей из нескольких кадров.			2
6.6	Создание управляющих кнопок, гиперссылок.			2
6.7	Создание разветвленной презентации на тему «Современные тренды развития IT-технологий»			4
7.	Итоговый контроль: реализация учебного творческого проекта (по выбору)	4		4
8.	Итоговое занятие.	2		2
ИТОГО часов:		72	5	67

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Соблюдение правил по технике безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности.

2. Интегрированные пакеты прикладных программ общего назначения

2.1 Прикладное программное обеспечение общего назначения. Функциональные возможности интегрированного пакета Microsoft Office

3 Работа с текстовым редактором интегрированного пакета MS Office: Microsoft Word

3.1 Понятие текста и его обработки.

Что такое текст? Особенности текста. Виды текстов. Создание текстового файла. Способы ввода текста. Меню «Файл». Кодировка.

3.2 Основные объекты в текстовом редакторе и операции над ними.

Понятия символ, слово, строка, абзац, страница, документ; основные действия. Основные и встроенные объекты. Форматирование страниц.

3.3 Редактирование и форматирование текста. Шрифты. Выбор параметров

Основные параметры текста. Меню «Главная». Кегль. Шрифт. Форматирование текста. Интервалы. Абзацы.

3.4 Работа с таблицами.

Что такое «таблица»? Вставка таблицы. Форматирование. Заголовки. Оформление таблицы. Формулы.

3.5 Рисунки и графические объекты в текстовом редакторе.

Автофигуры. Объекты WordArt. Надписи. Импорт рисунков в документ. Параметры вставки. Действия над объектами. Настройка изображения. Создание графических объектов.

3.6 Верстка в программе Microsoft Word

Использование текстового редактора для верстки документов на примере разработки лефлета. Параметры страницы. Колонки. Форматирование документа. Вывод на печать.

3.7 Контрольная работа

4 Работа с программой верстки интегрированного пакета MS Office: Microsoft Publisher

4.1 Создание текстовых документов на основе шаблонов.

Интерфейст программы. Шаблоны. Основные команды. Работа с текстом. Вставка графических элементов

4.2. Создание проекта «Моя Газета». Разработка шаблона

Разработка идеи. Выбор цветового оформления. Разметка страницы. Надписи. «Шапка».

4.3. Создание проекта «Моя Газета». Подготовка статей

Выбор тематики. Заголовки. Иллюстрации. Подбор материалов.

4.4. Создание проекта «Моя Газета». Верстка

Основные элементы верстки. Полосы. Колонки. Разметка страницы. Связные надписи. Вставка текста. Вставка иллюстраций. Форматирование

4.5. Создание проекта «Моя Газета». Предпечатная подготовка

Просмотр печати. Технические характеристики принтера. Цветопередача. Фальцовка. Корректировка шаблона.

5 Работа с табличным редактором интегрированного пакета MS Office: Microsoft Excel

5.1 Основные объекты в электронных таблицах и операции над ними (Пакет Microsoft Excel).

Главное меню. Основные команды. Создание и редактирование страниц.

5.2 Типы и формат данных

Работа с типами и форматами представления данных. Форматы данных: общий, числовой и др. Аргументы форматов.

5.3 Абсолютные и относительные ссылки.

Что такое ссылки. Относительные ссылки. Абсолютные ссылки

5.4 Редактирование структуры таблицы.

Работа с ячейками. Форматирование. Выделение. Границы и заливка. Настройка ссылок. Обычные и сводные таблицы.

5.5 Вычисление с использованием стандартных функций.

Виды функций. Простые и составные формулы. Константы и переменные.

5.6 Построение диаграмм и графиков.

Вставка графиков и диаграмм. Настройка отображения. Форматы представления. Редактирование изображений.

5.7 Контрольная работа

6 Создание мультимедийных презентаций в среде PowerPoint интегрированного пакета MS Office

6.1 Объекты в приложении PowerPoint

Знакомство со средой PowerPoint. Основные объекты и операции.

6.2 Создание презентации: создание фона, текста.

Создание новой презентации. Шаблоны. Настройка фона. Надписи и заголовки.

6.3 Настройка анимации текста.

Визуализация появления объектов. Параметры появления объектов. Настройка анимации входа/выхода.

6.4 Вставка рисунков, настройка анимации рисунков.

Вставка графических объектов. Настройка отображения. Настройка анимации.

6.5 Создание презентации, состоящей из нескольких кадров.

Структура презентации. План доклада. Размещение объектов и настройка переходов между кадрами.

6.6 Создание управляющих кнопок, гиперссылок.

Создание управляющих ссылок. Гиперссылки. Представление ссылок в виде объектов в кадре.

6.7 Контрольная работа: Создание разветвленной презентации на тему «Современные тренды развития IT-технологий»

7. Итоговый контроль: реализация учебного творческого проекта (по выбору)

Выбор темы. Подготовка доклада. Подготовка презентации. Защита проекта.

8. Итоговое занятие.

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

- компьютерный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 10-12 ученических мест,
- компьютер преподавателя;
- мультимедийный проектор;
- принтер.

Информационное обеспечение

Видеоисточники:

Программное обеспечение

- редактор Excel, приложения Microsoft Office;
- редактор Power Point, приложения Microsoft Office;
- редактор Publisher, приложения Microsoft Office;
- редактор Word, приложения Microsoft Office;

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Гагарина, Л.Г. Информационные технологии [Текст]: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Я.О. Теплова, Е.Л. Румянцева и др. - Москва: Изд. Форум, Инфра-М, 2015. - 320 с.
2. Молочков, В.П. Информационные технологии в профессиональной деятельности. Microsoft Office Power Point [Текст] / В.П. Молочков. - Москва: Изд. Центр «Академия», 2012. - 167 с.
3. Немцова, Т.Н. Компьютерная графика и web-дизайн [Текст]: учебное пособие / Т.Н. Немцова, Т.В. Казанкова., Я.В. Шнякин. - Москва: Изд. Форум, Инфра-М, 2014. - 400 с.
4. Романова, Ю. Современные информационно-коммуникационные технологии для успешного ведения бизнеса [Текст]: учебное пособие / Ю. Романова, Л. Дьяконова, Н. Женова и др. - Москва: Изд. Инфра-М, 2016 - 279 с.
5. Шишов, О.В. Современные технологии и технические средства информатизации [Текст] / О.В. Шишов. - Москва: Изд. Инфра-М, 2016. - 462 с.

Для обучающихся

1. Гагарина, Л.Г. Информационные технологии [Текст]: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Я.О. Теплова, Е.Л. Румянцева и др. - Москва: Изд. Форум, Инфра-М, 2015. - 320 с.
2. Немцова, Т.Н. Компьютерная графика и web-дизайн [Текст]: учебное пособие / Т.Н. Немцова, Т.В. Казанкова., Я.В. Шнякин. - Москва: Изд. Форум, Инфра-М, 2014. - 400 с.
3. Романова, Ю. Современные информационно-коммуникационные технологии для успешного ведения бизнеса [Текст]: учебное пособие / Ю. Романова, Л. Дьяконова, Н. Женова и др. - Москва: Изд. Инфра-М, 2016 - 279 с.
4. Шишов, О.В. Современные технологии и технические средства информатизации [Текст] / О.В. Шишов. - Москва: Изд. Инфра-М, 2017. - 462 с.

Электронные ресурсы

1. Издательство «Информатика и образование» (ИНФО) [Электронный ресурс]. – режим доступа: www.infojournal.ru
2. Информационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – режим доступа: www.rusedu.info.ru
3. Каталог образовательных интернет-ресурсов [Электронный ресурс]. – режим доступа: www.edu.ru
4. Методическая копилка учителя информатики [Электронный ресурс]. – режим доступа: www.metod-kopilka.ru

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. ГП РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы», утв. реш. прав. РФ от 22.11.2012 г. №2148-р.
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29.08.2013 г. N 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20.05. 2003 г. N 28-51-391/16 «О реализации дополнительных образовательных программ в учреждениях дополнительного образования детей».
5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 июня 2003 года №28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей».
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 13.05.2013 №ИР-352/09 «О направлении программы».
7. Межведомственная программа развития дополнительного образования детей в Российской федерации до 2020 года.

Список тем рефератов (промежуточный контроль)

1. Искусственный интеллект
2. Нейросети
3. Современные носители информации
4. Создание компьютерной игры от "А" до "Я"
5. Информационные технологии в профориентации
6. Большие данные
7. Современные языки программирования
8. Анализ работоспособности компьютера и технологии увеличения производительности
9. История создания искусственного интеллекта
10. Квантовые компьютеры
11. Системы дополненной реальности
12. Компьютерные вирусы и средства защиты от них
13. Архитектура современного компьютера
14. Нейросети и нейрокомпьютеры
15. Технология дополненной реальности
16. Сравнение программ для захвата динамического изображения с экрана
17. Сравнение языков ООП
18. Анализ языков программирования для реализации архитектуры "клиент-сервер"
19. Современные технологии передачи данных
20. Программирование под мобильные устройства
21. Сравнение эффективности прикладных офисных пакетов программ MS Office и Open Office
22. Развитие киберспорта в России

23. Искусственный интеллект: современные подходы
24. Квантовые компьютеры
25. Биоинформационные технологии
26. Технология создания компьютерной игры
27. Большие данные
28. Информационная гигиена
29. Системы искусственного интеллекта

Оценочный лист освоения программы (промежуточный контроль)

№		0 баллов	5 баллов	10 баллов
1	Аргументированность выбора темы, обоснование потребности, практическая направленность и значимость выполненной работы.			
2	Объем и полнота разработок, выполнение принятых этапов проектирования, самостоятельность, законченность, материальное воплощение проекта.			
3	Аргументированность предлагаемых решений, подходов, выводов, полнота библиографии.			
4	Уровень творчества, оригинальность темы, подходов, найденных решений, предлагаемых аргументов; оригинальность материального воплощения и представления проекта.			
5	Качество пояснительной записки: оформление, соответствие стандартным требованиям, рубрицирование и структура текста, качество схем, рисунков.			
	ИТОГО:			

Система оценивания: зачет 30 – 50 баллов; менее 30 баллов – не зачет.

Форма итогового контроля – защита проекта

Формы контроля: защита индивидуального проекта. В конце каждого учебного года предусматривается открытое занятие, на котором обучающие демонстрируют свои компетенции во время защиты проектов.

Критерии оценивания индивидуального проекта

Баллы	Участники проекта:			
	Ставят цели	Планируют исследование	Решают проблему	Делают выводы
5	Ставят интересные, трудные, но достижимые цели. Идентифицируют ресурсы, необходимые для достижения целей и производят доступ к ним.	Четко определяют шаги, необходимые для достижения цели, и следуют им	Рассматривают проблему (задачу) со всех сторон, ищут различные способы ее решения, используя различные методики	Сравнивают и анализируют результаты, высказывают своё мнение по поводу решения данной проблемы, планируют дальнейшее исследование. Сделанные выводы соответствуют поставленным задачам.
4	Идентифицируют некоторые ресурсы, необходимые для достижения целей и производят	Определяют почти все шаги для достижения целей, просматривается определенный план исследования	Рассматривают проблему широко, однако, имеются ошибки, неточности, погрешности в	Делают неполный анализ результатов, однако, полученный вывод сформулирован грамотно и

	доступ к ним. Ставят нереалистичные цели		одном или нескольких из представленных способов её решения.	соответствует поставленной цели.
3	Идентифицируют некоторые ресурсы, необходимые для достижения целей, но не находят их.	Определяют некоторые шаги, но четкого плана исследования нет	Рассматривают проблему однобоко, имеются серьезные неточности, не соблюдены основные правила, неправильно трактованы понятия, имеются ошибки	Делают неполный анализ результатов
2	Начинают решение без постановки цели. Ресурсы не идентифицируют.	Шаги по достижению цели и планирование отсутствуют.	Рассматривают проблему лишь частично, имеются грубые ошибки	Анализ результатов и выводы отсутствуют
0	Работа сделана не обучающимся (скачена с интернета или сделана при помощи других людей).			

Оценочный лист освоения программы (итоговый контроль)

№		0	5	10	20
		баллов	баллов	баллов	баллов
1	Аргументированность выбора темы, обоснование потребности, практическая направленность и значимость выполненной работы.				
2	Объем и полнота разработок, выполнение принятых этапов проектирования, самостоятельность, законченность, материальное воплощение проекта.				
3	Аргументированность предлагаемых решений, подходов, выводов, полнота библиографии.				
4	Уровень творчества, оригинальность темы, подходов, найденных решений, предлагаемых аргументов; оригинальность материального воплощения и представления проекта.				
5	Качество пояснительной записки: оформление, соответствие стандартным требованиям, рубрицирование и структура текста, качество схем, рисунков.				
	ИТОГО:				

Система оценивания: зачет 55 – 100 баллов; менее 55 баллов – не зачет.

Шкала перевода баллов в итоговую оценку

Сумма баллов	Оценка
150 – 200	5
100-150	4
75-100	3
< 75	«не аттестован»

Список научных мероприятий

1. Научно-практическая внутришкольная конференция «Космотех XXI век» (декабрь, Аэрокосмическая школа).
2. Открытое лично-командное Первенство г. Красноярска по метательным моделям (декабрь, май).
3. Районная научно-практическая конференция «Молодые умы – науке Красноярья» (февраль).
4. Краевой слет юных техников (февраль).
5. Всероссийская выставка школьных научно-практических работ «Шаг в будущее» (февраль).
6. Дни науки (февраль).
7. Открытая городская научно-практическая конференция «Космотех XXI век» (март).
8. Ассамблея научно-технического творчества и инновационных проектов молодежи Ленинского района (март).
9. Краевой форум «Молодежь и наука» (март).
10. Краевая выставка «Сибирский техносалон» (март).
11. Краевая выставка авиа- и ракетомоделизма и технического творчества (апрель).
12. Городской конкурс «НТТМ» (апрель).
13. Научно-практическая конференция школьников «Молодежь и наука XXI века» в рамках VII международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых (КГПУ) (май).

Компоненты ИКТ-компетентности

Определение (идентификация)	Умение точно интерпретировать вопрос
	Умение детализировать вопрос
	Нахождение в тексте информации, заданной в явном или в неявном виде
	Идентификация терминов, понятий
	Обоснование сделанного запроса
Доступ (поиск)	Выбор терминов поиска с учетом уровня детализации
	Соответствие результата поиска запрашиваемым терминам (способ оценки)
	Формирование стратегии поиска
	Качество синтаксиса
Управление	Создание схемы классификации для структурирования информации
	Использование предложенных схем классификации для структурирования информации
Интеграция	Умение сравнивать и сопоставлять информацию из нескольких источников
	Умение исключать несоответствующую и несущественную информацию
	Умение сжато и логически грамотно изложить обобщенную информацию
Оценка	Выработка критериев для отбора информации в соответствии с потребностью
	Выбор ресурсов согласно выработанным или указанным критериям
	Умение остановить поиск
Создание	Умение вырабатывать рекомендации по решению конкретной проблемы на основании полученной информации, в том числе противоречивой
	Умение сделать вывод о нацеленности имеющейся информации на решение конкретной проблемы
	Умение обосновать свои выводы
	Умение сбалансировано осветить вопрос при наличии противоречивой информации
	Структурирование созданной информации с целью повышения убедительности выводов
Сообщение (передача)	Умение адаптировать информацию для конкретной аудитории (путем выбора соответствующих средств, языка и зрительного ряда)
	Умение грамотно цитировать источники (по делу и с соблюдением авторских прав)
	Обеспечение в случае необходимости конфиденциальности информации
	Умение воздерживаться от использования провокационных высказываний по отношению к культуре, расе, этнической принадлежности или полу.

	Знание всех требований (правил общения), относящихся к стилю конкретного общения
--	--

Анкета включает в себя основные компетенции в области информатика и ИКТ за курс основного общего образования при изучении следующих разделов: ОС Windows, MS Word, Excel, PowerPoint, Access, Растровые изображения и Интернет. Обучающимся предлагается ответить на 92 вопроса, на которые предполагается 4 типа ответов. Соответственно, это уровни компетенций от А до D: А – Знаю и могу показать; В – Сяду за компьютер – вспомню; С – Представляю в общих чертах; D – Ничего не могу сказать.

За выбор D присваивается 0 баллов (нулевая компетентность), С – 1 балл, за ответ по столбцу В это – 3 балла (то есть знания человека «удовлетворительны», но «хорошими» не являются – «сяду за компьютер – вспомню»), а столбец А – 5 баллов (пятерка).

Максимально возможное количество баллов составляет 460. Базовая ИКТ компетентность измеряется как общее набранное число баллов, деленное на 460 и взятое в процентах

Анкета «Базовая ИКТ-компетентность»

Фамилия	
Имя	
Класс	

Варианты ответов

A	Конечно, знаю и могу показать	B	Сяду за компьютер – вспомню
C	Представляю в общих чертах	D	Ничего не могу сказать

	Вопрос	A	B	C	D	Контроль
Windows						
1	Что такое рабочий стол?					Проверьте
2	Как изменить размеры окна					Проверьте
3	Как создать новую папку					Проверьте
4	Как изменить имя папки					Проверьте
5	Как удалить папку					Проверьте
6	Как скопировать файл из одной папки в другую папку					Проверьте
7	Как изменить имя файла					Проверьте
8	Как удалить файл					Проверьте
9	Как переместить файл из одной папки в другую папку					Проверьте
10	Как найти нужный файл по имени, если Вы не знаете, в какой папке он находится					Проверьте
11	Как удалить ненужную программу (приложение Windows)					Проверьте
12	Как открыть/скрыть окно "Папки" в программе Проводник					Проверьте
13	Как отсортировать файлы в папке по времени создания					Проверьте
14	Как создать ярлык для запуска Программы					Проверьте
15	Как дефрагментировать жесткий диск					Проверьте
16	Как запустить программу Калькулятор в режиме (виде) "Инженерный"					Проверьте
17	Как заархивировать (разархивировать) файл, несколько файлов, поместив их в один архив?					Проверьте
18	Как открыть/скрыть Панель быстрого запуска					Проверьте
19	Как изменить количество часто используемых Программ, отображающихся в меню Пуск					Проверьте
Word						
20	Как задать абзацный отступ					Проверьте
21	Как изменить размеры шрифта					Проверьте
22	Как скопировать и вставить в другое место часть текста					Проверьте
23	Как автоматически заменить один и тот же термин по всему тексту документа					Проверьте

24	Как создать таблицу					Проверьте
25	Как добавить/удалить столбцы и строки таблицы					Проверьте
26	Как вставить в текст рисунок или фотографию					Проверьте
27	Как написать текст в несколько колонок					Проверьте
28	Как автоматически создать/обновить оглавление документа					Проверьте
29	Организация коллективной работы над документом: как добавить примечания рецензента					Проверьте
30	Как сделать закладку в документе и осуществлять переходы на нужные закладки					Проверьте
31	Как записать и использовать макрос					Проверьте
32	Как создать новую панель инструментов и создать на ней нужные кнопки					Проверьте
33	Как создать новое меню в строке меню					Проверьте
Excel						
34	Как ввести и отформатировать данные в ячейке.					Проверьте
35	Как скопировать и вставить ячейку.					Проверьте
36	Как задать границы таблицы и заливку ячеек					Проверьте
37	Как отсортировать данные таблицы по одному из столбцов					Проверьте
38	Как поставить фильтрацию данных					Проверьте
39	Как создать абсолютную ссылку					Проверьте
40	Как создать диаграмму с помощью Мастера диаграмм.					Проверьте
41	Как изменить построение диаграммы с "по строкам" на "по столбцам"					Проверьте
42	Как вставить электронную таблицу из Excel в документ Word так, чтобы приемы, например, суммирования, определялись как в Excel, а не как в Word					Проверьте
43	Как создать таблицу, в которой автоматически бы вычислялось число заполненных ячеек, если заполнены не все					Проверьте
44	Как добавить примечание к ячейке					Проверьте
45	Как построить сводную таблицу.					Проверьте
PowerPoint						
46	Как сделать презентацию на основе шаблона оформления.					Проверьте
47	Как сделать слайд скрытым.					Проверьте
48	Как задать угол поворота автофигуры.					Проверьте
49	Как задать гиперссылки внутри презентации					Проверьте
50	Как настроить анимацию объектов на слайде					Проверьте
51	Как создать образец слайдов и использовать его в работе					Проверьте
52	Как нарисовать на слайде сложную кривую, а затем ее изменить.					Проверьте

53	Как изменить цветовую схему оформления презентации					Проверьте
54	Как сделать звуковое сопровождение показа слайдов					Проверьте
55	Как создать гиперссылку на произвольный показ.					Проверьте
56	Как воспользоваться командой "Создать итоговый слайд"					Проверьте
57	Как экспортировать презентацию в Word					Проверьте
58	Как сделать так, чтобы в зависимости от Вашего желания объект на слайде появлялся бы или не появлялся.					Проверьте
Access						
59	Что такое свойства полей, типы данных, их установка					Проверьте
60	Что такое ключевое поле					Проверьте
61	Как создать запрос					Проверьте
62	Что такое вычисляемые поля в запросах.					Проверьте
63	Как создать форму для работы с данными					Проверьте
64	Как создать отчет					Проверьте
Интернет						
65	Что такое IP-адрес					Проверьте
66	Чем отличается IP-адрес от DNS и URL					Проверьте
67	Как сделать закладку в браузере в Избранном					Проверьте
68	Как создать учетную запись почты в Outlook Express					Проверьте
69	Как изменить время хранения записей в Журнале Internet Explorer					Проверьте
70	Как переслать фотографии по электронной почте					Проверьте
71	Знаю, зачем в настройках доступа к Интернет (настройках TCP/IP) указывают адреса серверов DNS					Проверьте
72	Как отличить по внешнему виду URL Web-страницы от адреса электронной почты					Проверьте
73	Как поступить, если в окне браузера текст отображается в виде нечитаемых символов, например, «ГДПЮБЯРБСИРЕ, ФХРЕКХ хМРЕПМЕРЮ!»?					Проверьте
74	Знаю, чем поисковый каталог отличается от поисковой машины					Проверьте
75	Что такое расширенный запрос					Проверьте

76	Что такое Web-чат и чем он отличается от Форума и Live Journal?					Проверьте
Работа с растровыми изображениями						
77	Как изменить размеры и разрешение растрового изображения.					Проверьте
78	Как скопировать/вставить фрагмент произвольной формы (в Photoshop, GIMP, Fotofile - на выбор)					Проверьте
79	Как изменить яркость и контрастность изображения					Проверьте
80	Как использовать инструмент «Уровни» (в Photoshop, GIMP, Fotofile, Xnview, Irfanview - на выбор)					Проверьте
81	Как увеличить резкость изображения (в Photoshop, GIMP, Fotofile, Xnview, Irfanview - на выбор)					Проверьте
82	Как убрать мелкий дефект (родинку) на лице?					Проверьте
83	Как изменить прозрачность слоя (в Photoshop, GIMP)					Проверьте
84	Как превратить цветное изображение в тонированное					Проверьте
85	Как оптимизировать размер файла изображения для Web-страницы					Проверьте
86	Как создать анимированный GIF					Проверьте
Построение сайтов						
87	Как задать кодовую таблицу для Web-страницы					Проверьте
88	Как задать цвет или текстуру фона Web-страницы					Проверьте
89	Как вставить рисунок на Web-страницу					Проверьте
90	Как форматировать текст на Web-странице					Проверьте
91	Как связать две Web-страницы с помощью гиперссылок					Проверьте
92	Как сделать текст на Web-странице в несколько колонок					Проверьте
Итого ответов	Должно быть 92 ответа	0	0	0	0	0
Общее количество баллов		0	из 460 возможных			
Ваша ИКТ-компетентность в процентах		0				

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «2» декабря 2015 г. № 939н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ Инженер-конструктор по ракетостроению

691

Регистрационный
номер

Содержание

I. Общие сведения	92
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	94
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	96
3.1. Обобщенная трудовая функция «Техническое сопровождение разработки проектной и рабочей конструкторской документации на ракетно-космическую технику»	96
3.2. Обобщенная трудовая функция «Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на ракетно-космическую технику (комплексы ракет-носителей, ракеты космического назначения, ракеты-носители, ракетные блоки и их составные части)»	98
3.3. Обобщенная трудовая функция «Испытание и эксплуатация систем и агрегатов ракетно-космической техники»	102
3.4. Обобщенная трудовая функция «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по ракетно-космической технике»	106
3.5. Обобщенная трудовая функция «Координация работ при разработке, изготовлении и испытаниях изделий ракетно-космической техники»	109
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	113

I. Общие сведения

Создание ракет-носителей, разгонных блоков, ракет космического назначения
(наименование вида профессиональной деятельности)

25.045

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Создание ракет-носителей, разгонных блоков, ракет космического назначения, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит и другие небесные тела

Группа занятий:

1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам	2144	Инженеры-механики
------	---	------	-------------------

(код ОКЗ)

(наименование)

(код ОКЗ)

(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

30.30.4	Производство космических аппаратов (в том числе спутников), ракет-носителей
51.22	Деятельность космического транспорта
72.19.2	Научные исследования и разработки в области технических наук

(код ОКВЭД) (наименование вида экономической деятельности)

**II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт
(функциональная карта вида профессиональной деятельности)**

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Техническое сопровождение разработки проектной и рабочей конструкторской документации на ракетно-космическую технику (РКТ)	6	Техническое обеспечение разработки проектов проектно-расчетной документации, корректировка рабочей документации на разрабатываемую и существующую РКТ	А/01.6	6
			Разработка проектов документов для составления технических предложений на разрабатываемую РКТ и ее составные части, системы и агрегаты	А/02.6	
В	Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на РКТ (комплексы ракет-носителей, ракеты космического назначения, ракеты-носители, ракетные блоки и их составные части)	7	Разработка технических предложений для создания (модернизации) РКТ	В/01.7	7
			Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации для создания (модернизации) РКТ	В/02.7	
			Разработка конструктивно-силовых и компоновочных схем конструкции ракет-носителей, ракетных блоков (включая многоразовые), ракет космического назначения, комплексов ракет-носителей и космических ракетных комплексов	В/03.7	
			Проведение аэродинамических расчетов, расчетов нагружения и прочности, жесткостных характеристик, массо-центровочных и инерционных характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения	В/04.7	
С	Испытание и эксплуатация систем и агрегатов РКТ	7	Разработка программ, методик испытаний РКТ, составных частей, систем и агрегатов	С/01.7	7
			Разработка документации на экспериментальные установки	С/02.7	
			Наземная экспериментальная отработка РКТ	С/03.7	
			Эксплуатация РКТ	С/04.7	
D	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских	7	Поиск, систематизация и анализ информации по изделиям РКТ	D/01.7	7
			Выполнение НИОКР для создания перспективных конкурентоспособных ракет-носителей, обеспечивающих	D/02.7	

	работ (НИОКР) по РКТ		запуски полезной нагрузки на все виды орбит		
			Разработка отчетов по НИОКР в области РКТ	D/03.7	
			Взаимодействие со смежными организациями отрасли для проведения НИОКР в области создания новых перспективных систем, агрегатов и составных частей РКТ	D/04.7	
Е	Координация работ при разработке, изготовлении и испытаниях изделий РКТ	7	Привлечение смежных организаций отрасли для разработки, изготовления и испытаний составных частей, систем и агрегатов РКТ	E/01.7	7
			Согласование со смежными организациями проектной документации на разработку, изготовление и испытания составных частей, систем и агрегатов РКТ	E/02.7	
			Координация разработки, изготовления и испытаний изделий и составных частей РКТ	E/03.7	

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Техническое сопровождение разработки проектной и рабочей конструкторской документации на ракетно-космическую технику (РКТ)	Код	A	Уровень квалификации	6
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор Инженер-конструктор III категории
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Инженер-конструктор – опыт работы не требуется Инженер-конструктор III категории с опытом работы не менее одного года в сфере проектных и конструкторских работ при проектировании РКТ
Особые условия допуска к работе	Прохождение инструктажа по охране труда в установленном законодательством Российской Федерации порядке Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2144	Инженеры-механики
ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
ОКСО	160300	Двигатели летательных аппаратов
	160400	Системы управления движением и навигация
	160801	Ракетостроение
	160802	Космические летательные аппараты и разгонные блоки
	160803	Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов
	160804	Системы жизнеобеспечения и защиты ракетно-космических аппаратов

	160900	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
--	--------	--

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Техническое обеспечение разработки проектов проектно-расчетной документации, корректировка рабочей документации на разрабатываемую и существующую РКТ	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка конструкторской документации по имеющимся проработкам, проведение предварительных (оценочных) расчетов по РКТ и ее составным частям
	Сбор материалов для проектов проектно-расчетной документации по РКТ и ее составным частям
	Оформление корректировки конструкторской документации на РКТ и ее составные части
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Применять средства вычислительной техники при разработке технической документации
	Применять специальные методики расчетов, включая прочностные и аэродинамические, конструкции ракетно-космической техники и ее составных частей
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы для разработки технической документации и создания презентаций
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Системы и методы проектирования РКТ
	Методики проведения технических расчетов при конструировании РКТ
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка проектов документов для составления технических предложений на разрабатываемую РКТ и ее составные части, системы и агрегаты	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Поиск технической информации по вопросам проектирования РКТ
	Систематизация информации для определения показателей технического уровня проектируемых изделий РКТ
	Формирование проектов технических предложений на разрабатываемую РКТ
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Применять средства вычислительной техники при разработке технической документации
	Производить поиск, систематизацию информационных и технических материалов по образцам РКТ
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Формировать документы, включая компьютерные версии, для подготовки презентации разрабатываемой РКТ
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы для разработки технической документации и создания презентаций
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Системы и методы проектирования РКТ
	Методики проведения технических расчетов при конструировании РКТ
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на РКТ (комплексы ракет-носителей, ракеты космического назначения, ракеты-носители, ракетные блоки и их составные части)	Код	В	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	Х	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор II категории
--	----------------------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет в сфере проектных и конструкторских работ при проектировании РКТ
Особые условия	Прохождение инструктажа по охране труда в установленном

допуска к работе	законодательством Российской Федерации порядке Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2144	Инженеры-механики
ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
ОКСО	160300	Двигатели летательных аппаратов
	160400	Системы управления движением и навигация
	160801	Ракетостроение
	160802	Космические летательные аппараты и разгонные блоки
	160803	Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов
	160804	Системы жизнеобеспечения и защиты ракетно-космических аппаратов
	160900	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка технических предложений для создания (модернизации) РКТ	Код	В/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Планирование и организация перспективных разработок РКТ
	Составление технического предложения на вновь разрабатываемую РКТ и ее составные части, системы и агрегаты
	Согласование технического предложения на вновь разрабатываемую РКТ и ее составные части, системы и агрегаты
	Определение показателей технического уровня проектируемых изделий с целью создания перспективной, конкурентоспособной РКТ
	Подготовка презентаций на вновь разрабатываемую РКТ
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Применять средства вычислительной техники при разработке технической документации
	Производить анализ (в том числе экономический) лучших отечественных образцов и зарубежных аналогов РКТ

	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы для разработки технической документации и создания презентаций
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Системы и методы проектирования РКТ
	Методики проведения технических расчетов при конструировании РКТ
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации для создания (модернизации) РКТ	Код	V/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка проектов технических предложений, сбор и анализ информации для подготовки эскизных, технических проектов на составные части, системы и агрегаты РКТ
	Оформление эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации для производства РКТ
	Разработка графических чертежей, общих компоновок РКТ и ее составных блоков и систем
	Составление технико-экономических обоснований на вновь разрабатываемую РКТ, ее составные части, системы и агрегаты
	Определение экономической эффективности новых разработок РКТ с целью внедрения их в производство
	Согласование и выпуск разрабатываемой технической документации в организации
	Проведение патентных исследований в ракетостроении
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Обрабатывать и анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, использовать их при проектировании РКТ и ее составных блоков и систем
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Применять средства вычислительной техники при разработке конструкторской документации
	Применять специальные методики технических расчетов
	Производить анализ лучших отечественных и зарубежных образцов РКТ
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы для разработки конструкторской документации
	Современные средства автоматизации проектирования РКТ
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ

	Системы и методы проектирования РКТ
	Порядок и методы проведения патентных исследований
	Методики проведения технических расчетов при проектировании и конструировании РКТ
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка конструктивно-силовых и компоновочных схем конструкции ракет-носителей, ракетных блоков (включая многоразовые), ракет космического назначения, комплексов ракет-носителей и космических ракетных комплексов	Код	В/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Формирование и выпуск конструктивно-силовых и компоновочных схем конструкции РКТ
	Проведение технических расчетов по РКТ и ее составным частям
	Согласование конструктивно-силовых и компоновочных схем конструкции РКТ в организации
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Применять специальные методики расчетов конструкции РКТ
	Производить анализ лучших отечественных и зарубежных образцов РКТ
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы для разработки конструктивно-компоновочных схем и конструкции ракет
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Системы и методы проектирования РКТ
	Методики проведения расчетов составных частей РКТ
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Проведение аэродинамических расчетов, расчетов нагружения и прочности, жесткостных характеристик, массо-центровочных и инерционных характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения	Код	В/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение	Оригинал	X	Заимствовано из		
---------------	----------	---	-----------------	--	--

Трудовой функции	оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Проведение модельных (оценочных) аэродинамических, гидравлических, тепловых расчетов, расчетов нагружения, прочности и жесткости элементов конструкции РКТ		
	Определение массо-центровочных характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения		
	Подготовка массовых и инерционных сводок по ракетам-носителям и ракетам космического назначения		
	Определение инерционных характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения		
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию		
	Применять методы и средства вычислительной техники		
	Применять специальные методики расчетов характеристик и параметров		
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы		
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ		
	Системы и методы проектирования РКТ		
	Методы проведения технических расчетов при конструировании		
Другие характеристики	-		

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Испытания и эксплуатация систем и агрегатов РКТ	Код	С	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	Х	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор I категории
--	---------------------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет
Требования к опыту практической работы	Наличие опыта работы не менее трех лет в испытательных и эксплуатационных подразделениях организаций РКТ
Особые условия допуска к работе	Прохождение инструктажа по охране труда в установленном законодательством Российской Федерации порядке Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на

	работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2144	Инженеры-механики
ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
ОКСО	160300	Двигатели летательных аппаратов
	160400	Системы управления движением и навигация
	160801	Ракетостроение
	160802	Космические летательные аппараты и разгонные блоки
	160803	Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов
	160804	Системы жизнеобеспечения и защиты ракетно-космических аппаратов
	160900	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка программ, методик испытаний РКТ, составных частей, систем и агрегатов	Код	С/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка документации, программ, методик для проведения испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов
	Отработка программ испытаний систем и агрегатов на макетах РКТ
	Разработка методик анализа результатов испытаний
	Корректировка инструкций по результатам испытаний РКТ
	Определение номенклатуры средств и оборудования для проведения испытаний
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Применять современные программные средства для анализа результатов испытаний
	Получать данные с контрольно-измерительных приборов, интерпретировать полученные данные

	Готовить предложения по улучшению работоспособности и надежности испытываемой РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов
	Применять знания естественно-научного и математического цикла, практический опыт при проведении испытаний РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов
Необходимые знания	Конструкторская документация на испытания РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Основы проектирования, конструирования, производства и испытаний РКТ
	Программные средства, применяемые для выполнения анализа результатов испытаний
	Современные средства автоматизации проектирования
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка документации на экспериментальные установки	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Формирование схем, общих компоновок экспериментальных установок
	Проведение расчетов моделирования процессов на экспериментальных установках
	Разработка конструкторской и эксплуатационной документации на экспериментальные установки
	Согласование документации на экспериментальные установки в организации
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Применять специальные методики расчетов при проектировании экспериментальных установок
	Обрабатывать и анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований для моделирования физических процессов
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Системы и методы проектирования и испытаний РКТ
	Методы проведения технических расчетов при конструировании экспериментальных установок
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Наземная экспериментальная отработка РКТ	Код	С/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Составление инструкций по эксплуатации конструкции, систем РКТ
	Разработка программ и методик испытаний систем, агрегатов РКТ
	Разработка технических условий испытаний, описаний процессов, технологий для обеспечения необходимого качества продукции
	Корректировка инструкций по эксплуатации по результатам наземных испытаний РКТ
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Применять средства вычислительной техники при разработке технической документации
	Применять основы моделирования физических процессов
Необходимые знания	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Программные средства, применяемые для выполнения анализа результатов испытаний
	Методики проведения испытаний РКТ
	Основы системы менеджмента качества, система качества, принятая в организации при производстве РКТ
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Эксплуатация РКТ	Код	С/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка инструкций по эксплуатации конструкций и систем РКТ
	Контроль эксплуатации РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов
	Разработка мероприятий по улучшению работоспособности и надежности эксплуатируемой РКТ, ее составных частей, систем и агрегатов
	Взаимодействие со смежными организациями отрасли с целью обеспечения необходимого уровня качества и надежности эксплуатации РКТ
	Взаимодействие с эксплуатирующими организациями РКТ по вопросам эксплуатации изделий

Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Применять специальные методики технических расчетов
Необходимые знания	Конструкторская и эксплуатационная документация на РКТ, ее составные части, системы и агрегаты
	Прикладные компьютерные программы
	Основы системы менеджмента качества, система качества, принятая в организации при производстве РКТ
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по РКТ	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер-конструктор
--	-----------------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам в области РКТ не реже, чем один раз в три года
Требования к опыту практической работы	Не менее четырех лет проектных разработок в области РКТ
Особые условия допуска к работе	Прохождение обучения, проверки знаний требований охраны труда в установленном законодательством Российской Федерации порядке Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2144	Инженеры-механики
ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор

ОКСО	160300	Двигатели летательных аппаратов
	160400	Системы управления движением и навигация
	160801	Ракетостроение
	160802	Космические летательные аппараты и разгонные блоки
	160803	Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов
	160804	Системы жизнеобеспечения и защиты ракетно-космических аппаратов
	160900	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Поиск, систематизация и анализ информации по изделиям РКТ	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Исследование отечественного и зарубежного опыта разработки РКТ
	Анализ образцов разрабатываемой РКТ в сравнении с отечественными образцами и зарубежными аналогами ракет-носителей, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит
	Разработка рекомендаций по созданию конкурентоспособных изделий
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Получать и обрабатывать информацию из различных источников, анализировать ее, выделять главное и создавать на ее основе новые знания
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Производить сбор, систематизацию и анализ лучших отечественных и зарубежных образцов РКТ
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Системы и методы проектирования РКТ
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Выполнение НИОКР для создания перспективных конкурентоспособных ракет-носителей, обеспечивающих запуски полезной нагрузки на все виды орбит	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Планирование и организация НИОКР в области создания РКТ
	Разработка технических заданий на НИОКР в области создания РКТ
	Составление технико-экономических обоснований НИОКР с целью оптимизации затрат на выполнение работ и получение положительных ожидаемых результатов
	Подготовка документации для развертывания работ по НИОКР в области создания РКТ
	Контроль выполнения этапов НИОКР проводимых организациями-соисполнителями НИОКР
Необходимые умения	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Производить анализ патентной чистоты вновь разрабатываемой РКТ
	Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи, технические отчеты
	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Производить технико-экономические расчеты для повышения конкурентоспособности создаваемых изделий РКТ
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Основы организации труда и управления
	Основы менеджмента качества в области создания РКТ
	Основы патентоведения
	Системы и методы проектирования РКТ
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка отчетов по НИОКР в области РКТ	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Проработка материалов для составления научно-технических отчетов по выполненным НИОКР по ракетно-космической тематике
	Согласование материалов научно-технических отчетов с исполнителями научных исследований в области РКТ
	Организация и проведение патентных исследований по проводимым НИОКР

	Подготовка презентаций по результатам НИОКР
Необходимые умения	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Применять специальные методики технических расчетов
	Производить анализ лучших отечественных и зарубежных образцов РКТ
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы
	Современные средства автоматизации проектирования
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Системы, методы проектирования и конструирования РКТ
	Порядок и методы проведения патентных исследований
	Методы проведения технических расчетов при конструировании
	Патентование
Другие характеристики	-

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Взаимодействие со смежными организациями отрасли для проведения НИОКР в области создания новых перспективных систем, агрегатов и составных частей РКТ	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Поиск и анализ возможности привлечения смежных организаций отрасли для выполнения НИОКР
	Ведение переписки со смежными организациями отрасли по тематикам НИОКР
	Подготовка отзывов на выполненные НИОКР и этапы выполненных работ
	Подготовка и сопровождение договоров со смежными организациями, соисполнителями работ на выполнение НИОКР
Необходимые умения	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Использовать в работе современные информационно-коммуникационные системы
	Производить анализ и поиск документации
	Вести деловые переговоры
Необходимые знания	Прикладные компьютерные программы
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Тематика исследований, проводимых организациями в области ракетостроения
Другие характеристики	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Координация работ при разработке, изготовлении и испытаниях изделий РКТ	Код	Е	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Начальник сектора Начальник бюро Руководитель структурного подразделения
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – магистратура или специалитет Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам в области РКТ не реже, чем один раз в пять лет
Требования к опыту практической работы	Не менее пяти лет на инженерно-технических и руководящих должностях в области РКТ
Особые условия допуска к работе	Прохождение инструктажа по охране труда в установленном законодательством Российской Федерации порядке Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ОКПДТР	24680	Начальник отдела (в промышленности)
ОКСО	160300	Двигатели летательных аппаратов
	160400	Системы управления движением и навигация
	160801	Ракетостроение
	160802	Космические летательные аппараты и разгонные блоки
	160803	Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов
	160804	Системы жизнеобеспечения и защиты ракетно-космических аппаратов
	160900	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Привлечение смежных организаций отрасли для разработки, изготовления и испытаний составных частей, систем и агрегатов РКТ	Код	E/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Поиск и анализ возможности привлечения смежных организаций отрасли для заключения договоров на изготовление и испытания составных частей, систем и агрегатов РКТ
	Ведение переписки со смежными организациями отрасли с целью оптимизации кооперации работ по созданию составных частей, систем и агрегатов РКТ
	Проведение авторского надзора при изготовлении РКТ
Необходимые умения	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Оказывать методическую помощь в вопросах подготовки и организации производства РКТ
	Производить поиск и анализ информации по привлекаемым организациям
Необходимые знания	Использовать в работе современные информационно-коммуникационные системы
	Специфика проведения НИОКР по закреплённой тематике (проектных, конструкторских работ, технологической проработки, экспериментальной отработки, изготовления опытного образца изделия)
	Конструкторская, технологическая и производственная документация на закреплённое изделие РКТ
	Нормативные документы по стандартизации, разрешённые к применению при создании и изготовлении РКТ
Другие характеристики	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Согласование со смежными организациями проектной документации на разработку, изготовление и испытания составных частей, систем и агрегатов РКТ	Код	E/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка проектов договоров со смежными организациями на разработку, изготовление и испытания составных частей, систем и агрегатов РКТ
	Подготовка сопроводительной документации на вновь разработанные составные части, системы и агрегаты РКТ
	Подготовка отчетной документации на вновь разработанные составные части, системы и агрегаты РКТ для закрытия договоров
	Согласование отчетной документации на выполненные работы со смежными организациями
Необходимые умения	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения
	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Подготавливать отзывы и заключения на технические предложения, проекты технических заданий смежных организаций
	Проводить деловые переговоры
Необходимые знания	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Нормы международного законодательства и законодательства Российской Федерации для заключения и сопровождения договоров
	Основы системы менеджмента качества при производстве изделий РКТ
	Прикладные компьютерные программы
	Основы проектирования, конструирования, производства и испытаний РКТ
Другие характеристики	-

3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Координация разработки, изготовления и испытаний изделий и составных частей РКТ	Код	E/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка и согласование решений (протоколы, мероприятия, планы-графики) по организационным и техническим вопросам изготовления и испытаний РКТ
	Обеспечение организации оперативного решения вопросов по закрепленной тематике, возникающих в процессе разработки, изготовления, экспериментальной отработки изделия
	Разработка и согласование с подразделениями организации и смежными организациями графиков создания изделий по закрепленной тематике
	Контроль выполнения требований, установленных в конструкторской документации, при изготовлении и испытаниях систем, агрегатов, составных частей и изделий РКТ
Необходимые умения	Пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего и специального назначения

	Читать проектную и конструкторскую документацию
	Производить анализ и поиск документации
	Разрабатывать планы работ и координировать их выполнение
Необходимые знания	Основы систем автоматизированного проектирования
	Основы системы менеджмента качества в области РКТ
	Технология изготовления ракет-носителей и ракет космического назначения и их составных частей
	Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ
	Основы проектирования, конструирования, производства и испытаний РКТ
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

АО «Ракетно-космический центр «Прогресс», город Самара	
Генеральный директор	Кирилин Александр Николаевич

4.2. Наименования организаций-разработчиков

Перечень компетенций, необходимых для осуществления практической инженерной деятельности

1. Стандартом профессионального инженера предусмотрены следующие универсальные и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями Международного инженерного альянса (изложены в «GraduateAttributesandProfessionalCompetences»^[11]) и Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций (изложены в «Guidetothe FEANI EUR ING Register»^[21]):
2. Широта и глубина знаний (обладание широкими и глубокими фундаментальными и прикладными знаниями и готовность использовать их в качестве основы для практической инженерной деятельности; знание и применение лучшей инженерной практики в выбранной области профессиональной деятельности; знание и использование программного обеспечения, применяемого в выбранной области профессиональной деятельности).
3. Осмысленное применение знаний с учетом специфики конкретной ситуации (готовность применять фундаментальные и инженерные знания с учетом национальной специфики, технических стандартов и профессиональных нормативов).
4. Анализ инженерных проблем (готовность к постановке, исследованию и анализу комплексных инженерных проблем; способность оценивать и отбирать необходимую информацию; способность применять необходимые теоретические и практические методы для анализа комплексных инженерных проблем).
5. Разработка и принятие инженерных решений (способность применять необходимые теоретические и практические методы, а также достижения передовой инженерной мысли при решении комплексных инженерных проблем; готовность решать при необходимости

- проблемы методологического и исследовательского характера; готовность к разработке и принятию решений комплексных инженерных проблем в сложных условиях при противоречивых требованиях и недостатке информации, руководствуясь здравым смыслом).
6. Оценка инженерной деятельности (готовность оценить значимость результатов и последствий комплексной инженерной деятельности).
 7. Социальная ответственность (принятие общественного блага в качестве высшего приоритета инженерной деятельности, готовность нести ответственность за социальные, культурные и экологические последствия комплексной инженерной деятельности в контексте устойчивого развития).
 8. Соблюдение законодательства и правовых норм (готовность соблюдать все юридические нормы и требования, в том числе в части охраны здоровья и соблюдения требований безопасности при ведении инженерной деятельности).
 9. Этика инженерной деятельности (готовность к ведению инженерной деятельности с соблюдением общекультурных этических норм и Кодекса профессиональной этики инженера).
 10. Организация и управление инженерной деятельностью (готовность к частичному или полному управлению одним или несколькими видами комплексной инженерной деятельности; способность применять знания, помогающие обеспечить гарантию качества, эксплуатационную надежность, использовать техническую информацию и статистику; способность работать в команде над междисциплинарными проектами; готовность быть лидером, разрабатывать стратегию, решать организационные, технические и финансовые вопросы и вопросы руководства персоналом).
 11. Коммуникативные навыки (готовность к эффективному устному и письменному общению в процессе своей профессиональной

деятельности, в том числе, при необходимости, и на иностранном языке).

12. Обучение в течение всей жизни (готовность к непрерывному повышению квалификации и профессиональному совершенствованию, достаточному для поддержания и развития компетенций).
13. Ответственность за инженерные решения (готовность нести ответственность за принятие решений при ведении комплексной инженерной деятельности).
14. Поиск и внедрение инноваций (знание постоянно происходящих технических изменений, экономической ситуации, современных промышленных и экологических тенденций и проблем; способность генерировать новые фундаментальные знания междисциплинарного и межотраслевого характера; приверженность внедрению инноваций и поиску творческих решений в инженерной деятельности).

[1] п.6, Graduate Attributes and Professional Competencies, by International engineering alliance (ver.3, 21 June 2013) (<http://www.ieagrements.org/IEA-Grad-Attr-Prof-Competencies.pdf>);

[2] п. 3.1, Guide to the FEANI EUR ING Register, approved by the general Assembly on 4 October 2013 (<http://www.feani.org/site/index.php?id=261>)

Структура проекта дидактического модуля «Технологии трехмерного моделирования и визуализации» (фрагмент).

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015 г. № 207

Пояснительная записка

Целью дисциплины является овладение обучающимися теоретическими и практическими знаниями по созданию трехмерных изображений средствами трехмерной графики, созданию анимационных фильмов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование основных компонентов проектной культуры обучающихся и приобщение их к дизайнерской деятельности посредством изучения основ трехмерного моделирования и анимации;
- приобретение и развитие обучающимися практических умений и навыков создания и построения различных трехмерных моделей , сцен , анимации , видов композиций для разработки макетов буклетов, рекламных материалов; создания электронных макетов книг, брошюр; создания картин, рисунков, плакатов.

Цели обучения:

Образовательные цели: познакомиться с технологиями 3D-моделирования объектов окружающего мира и определить место применения данных технологий в собственной профессиональной деятельности

Развивающие цели: сформировать навыки визуального анализа и представления окружающего мира, изображения объектов окружающего мира с использованием программ 3D-моделирования

Воспитательные цели: сформировать отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, профессиональных и глобальных проблем общества.

Требования к результатам обучения:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть :

Общекультурные компетенции(ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию(ОК-7);

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно –коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3)

Личностные: готовность и способность к самостоятельному применению полученных знаний в практической деятельности и умений использования 3D-моделирования и проектирования для решения личных задач.

Метапредметные: умение использовать средства ИКТ для решения задач из различных сфер человеческой деятельности, продуктивно

выстраивать взаимодействие между участниками проектной группы при выполнении совместного задания; применение полученных знаний в процессе дальнейшего обучения и трудовой деятельности

Предметные:

Знать/понимать: терминологию и алгоритмы в области трехмерного моделирования, подготовки материалов и карт для поверхностей моделей; методы и средства анимирования моделей и иных объектов 3Д и их свойств.

Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели с использованием примитивов, форм, поверхностей; создавать материалы (простые и многокомпонентные), а также владеть навыками анимирования моделей с использованием прямой и обратной кинематики, контроллеров анимации; производить визуализацию сцен и видеомонтаж с использованием дополнительных модулей.

Применять полученные знания и умения в практической деятельности

Таблица 1. Деятельностная модель обучения

Виды деятельности для достижения планируемых результатов	Планируемое Содержание деятельности
1.Интеллектуально-познавательная	Самостоятельное освоение базы знаний по 3Д-проектированию и дизайну, аналитическая и проектная деятельность при разработке дизайн-проекта
2.Коммуникативная	Совместная деятельность при создании 3-д продукта (по направлению) и публичная защита

	проекта
3.Ценностно-ориентационная	Критический подход к оценке собственного уровня знаний в процессе работы над проектом
4.Трудовая (Технико-технологическая)	Использование технологий трехмерной визуализации и анимации для моделирования объектов окружающего мира
5. Художественно-эстетическая	Разработка визуально привлекательного дизайнерского решения с учётом пожеланий заказчика, морально-этическими нормами, общечеловеческими эстетическими требованиями
6. Здоровье-сберегающая	-

Таблица 2. Модель формируемого личностного опыта учащихся в процессе освоения дидактического модуля

Планируемое содержание деятельности	Опыт личности			
	Знания	Умения	Творчество	Отношение
1.Интеллектуально-познавательная Самостоятельное освоение базы знаний по 3Д-проектированию и дизайну, аналитическая и проектная деятельность при разработке дизайн-проекта.	Знание о терминах 3д-проектирования и дизайна, программных продуктах, позволяющих создавать 3д-модели	Умение выбрать необходимое ПО для создания 3-д модели, согласно техническому заданию	Способность найти нужную информацию в разных источниках и различными средствами поиска	Отношение к ПК как к целостной системе

<p>2.Коммуникативная Совместная деятельность при создании 3-д продукта (по направлению) и публичная защита проекта.</p>	<p>Знать формы и алгоритмы командной работы, роли в проектной команде, формы представления информации</p>	<p>Уметь формировать команду для работы над проектом, выстраивать информационно-коммуникационные потоки, планировать этапы реализации проекта, разрабатывать аудио-визуальные представления результатов проектирования</p>	<p>Организация группы, делегирование</p>	<p>Этика виртуального и реального общения, межпрофессиональные коммуникации</p>
<p>3.Ценностно-ориентационная Критический подход к оценке собственного уровня знаний в процессе работы над проектом.</p>	<p>Знать формы и алгоритмы оценки эффективности работы команды, основы time-менеджмента, производственного цикла реализации проекта</p>	<p>Умение эффективно распределить деятельность в рамках реализации проекта как по времени, так и по участникам проектной команды</p>	<p>Способность к нестандартным решениям в процессе моделирования</p>	<p>Отношение к достоверности и актуальности содержания</p>
<p>4.Трудовая (Технико-</p>	<p>Знать формы и</p>	<p>Применять</p>	<p>Формирование</p>	<p>Соблюдение</p>

<p>технологическая) Использование технологий трехмерной визуализации и анимации для моделирования объектов окружающего мира.</p>	<p>алгоритмы работы со специализированным ПО, основы черчения и начертательной геометрии, моделирования графических объектов, анимации</p>	<p>инструменты 3д-моделирования при разработке цифровой модели предметов окружающего мира</p>	<p>е графического представления идеи заказчика</p>	<p>алгоритмов построения 3д-моделей,</p>
<p>5. Художественно-эстетическая Разработка визуально привлекательного дизайнерского решения с учётом пожеланий заказчика, морально-этическими нормами, общечеловеческими эстетическими требованиями.</p>	<p>Знания о «психологическом портрете» и человеческом восприятии цветов, цветопередаче, композиции, эстетическом восприятии</p>	<p>Умение визуально хорошо представить 3-д модель</p>	<p>Способность к творческому подходу при разработке дизайна 3д-моделей.</p>	<p>Отношение к 3д-модели как к объекту искусства, а не просто “очередному рисунку”</p>

**Таблица 3. Содержание дидактического модуля
«Технологии трехмерного моделирования и анимации»**

<p>Основные темы дидактического модуля</p>	<p align="center">Опыт личности</p>			
	<p>Знания</p>	<p>Умения</p>	<p>Творчество</p>	<p>Отношение</p>
<p>Интерфейс программы 3D</p>	<p>Знание о терминах 3д-проектирования</p>	<p>Умение выбрать необходимое ПО</p>	<p>Способность найти нужную</p>	<p>Отношение к ПК как к</p>

Studio Max. Концептуальные основы моделирования объектов	и дизайна, программных продуктах, позволяющих создавать 3д- модели	для создания 3-д модели, согласно техническому заданию	информацию в разных источниках и различными средствами поиска	целостной системе Отношение к достоверност и и актуальности содержания
Геометрические фигуры 2 d (линии, линии Безье, шейпы)	Знать формы и алгоритмы работы со специализированн ым ПО, основы черчения и начертательной геометрии, моделирования графических объектов, анимации	Применять инструменты 3д- моделирования при разработке цифровой модели предметов окружающего мира	Способность найти нужную информацию в разных источниках и различными средствами поиска Способность к творческому подходу при разработке дизайна 3д- моделей. Формирование графического представления идеи заказчика	Соблюдение алгоритмов построения 2д-моделей,
Геометрические фигуры 3 d	Знать формы и алгоритмы работы со специализированн ым ПО, основы черчения и начертательной геометрии,	Применять инструменты 3д- моделирования при разработке цифровой модели предметов окружающего мира	Способность найти нужную информацию в разных источниках и различными средствами поиска	Соблюдение алгоритмов построения 3д-моделей,

	моделирования графических объектов, анимации		Способность к творческому подходу при разработке дизайна 3д- моделей. Формирование графического представления идеи заказчика	
Логические операции с геометрическим и фигурами: слияние, вычитание; 2 d →3 d	Знать формы и алгоритмы работы со специализированн ым ПО, основы черчения и начертательной геометрии, моделирования графических объектов, анимации	Применять инструменты 3д- моделирования при разработке цифровой модели предметов окружающего мира	Способность найти нужную информацию в разных источниках и различными средствами поиска Способность к творческому подходу при разработке дизайна 3д- моделей. Формирование графического представления идеи заказчика	Соблюдение алгоритмов построения 3д-моделей,
Составные и полигональные объекты. Освещение,	Знать формы и алгоритмы работы со специализированн	Применять инструменты 3д- моделирования при разработке	Способность найти нужную информацию в разных	Соблюдение алгоритмов построения 3д-моделей,

<p>источники света и тени. Использование камер.</p>	<p>ым ПО, основы черчения и начертательной геометрии, моделирования графических объектов, анимации; Знания о «психологическом портрете» и человеческом восприятии цветов, цветопередаче, композиции, эстетическом восприятии</p>	<p>цифровой модели предметов окружающего мира</p>	<p>источниках и различными средствами поиска Способность к творческому подходу при разработке дизайна 3д-моделей. Формирование графического представления идеи заказчика</p>	
<p>Проектирование материалов. Работа с Material Editor. Типы материалов.</p>	<p>Знать формы и алгоритмы работы со специализированным ПО, основы черчения и начертательной геометрии, моделирования графических объектов, анимации; Знания о «психологическом портрете» и человеческом восприятии цветов,</p>	<p>Применять инструменты 3д-моделирования при разработке цифровой модели предметов окружающего мира</p>	<p>Способность найти нужную информацию в разных источниках и различными средствами поиска Способность к творческому подходу при разработке дизайна 3д-моделей. Формирование графического представления</p>	<p>Соблюдение алгоритмов построения 3д-моделей,</p>

	цветопередаче, композиции, эстетическом восприятии		идеи заказчика	
Анимационные концепции. Ключевая анимация и анимация с использованием контроллеров.	Знать формы и алгоритмы работы со специализированным ПО, основы черчения и начертательной геометрии, моделирования графических объектов, анимации; Знания о «психологическом портрете» и человеческом восприятии цветов, цветопередаче, композиции, эстетическом восприятии	Применять инструменты 3д-моделирования при разработке цифровой модели предметов окружающего мира	Способность найти нужную информацию в разных источниках и различными средствами поиска Способность к творческому подходу при разработке дизайна 3д-моделей. Формирование графического представления идеи заказчика	Соблюдение алгоритмов построения 3д-моделей,
Работа над проектом	Знать формы и алгоритмы командной работы, роли в проектной команде, формы представления информации. Знать формы и алгоритмы оценки	Уметь формировать команду для работы над проектом, выстраивать информационно-коммуникационные потоки,	Организация группы, делегирование Формирование графического представления идеи заказчика	Этика виртуального и реального общения, межпрофессиональные коммуникации

	эффективности работы команды, основы time-менеджмента, производственного цикла реализации проекта	планировать этапы реализации проекта, разрабатывать аудио-визуальные представления результатов проектирования; Применять инструменты 3д-моделирования при разработке цифровой модели предметов окружающего мира		
--	---	---	--	--

....