

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Передовая инженерная школа



Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
*«Формообразующие основы экстерьера  
(аэродинамика автомобиля)»*

**Согласовано:**

Заместитель директора по образовательным программам и сетевому взаимодействию –  
руководитель образовательного центра: Гавариева К.Н

«30» 12 2022г.

Набережные Челны,  
2022 год

Автор-разработчик: преподаватель Фараносов Семен Николаевич.

## Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ .....	3
1.1. Цель программы.....	3
1.2. Нормативные правовые основания разработки программы: .....	3
1.3 Основная цель вида профессиональной деятельности:.....	3
1.4 Отнесение к видам экономической деятельности: .....	3
1.5. Трудовая функция:.....	3
1.6. Сфера применения .....	3
1.7. Категории участников обучения .....	3
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ.....	4
2.1. Нормативный срок освоения программы .....	4
2.2. Соотношение теории и практики.....	4
2.3. Форма обучения .....	4
2.4. Форма итоговой аттестации .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ .....	4
4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ.....	6
4.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	6
4.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ. ....	7
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	7
7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	8
7.1 Материально-технические условия.....	8
8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	9

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**1.1. Цель программы:** получение участниками обучения общих, специальных знаний, умений и навыков, необходимых для ориентирования в дизайн-процессах, выявления связей в сложных структурах и применении их в дизайн-проектировании и формообразовании, а также общее расширение знаний в области аэродинамики.

**1.2. Нормативные правовые основания разработки программы:** Программа составлена с учетом профессионального стандарта 31.006 «Дизайнер автомобилестроения» утвержденная приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 813н

**1.3 Основная цель вида профессиональной деятельности:**

Разработка концепт-проекта, эскизного дизайн-проекта, технического дизайн-проекта; участие в осуществлении авторского контроля/надзора по "визуально-воспринимаемому качеству" в течение жизненного цикла продукта/объекта, в разработке стандартов организации в области дизайна; определение и обеспечение художественно-технической политики организации в области дизайн-процессов и корпоративного фирменного стиля.

**1.4 Отнесение к видам экономической деятельности:**

29 - Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов

- **умение** оценивать технологичность и визуализацию потребительских свойств проектно-конструкторских решений; осуществлять поиск наиболее рациональных вариантов решений, конструкционно-отделочных материалов и деталей внешнего оформления.

- **знание** перспективные планы технического развития организации, потребительских требования к продукции современного автомобилестроения.

**1.5. Трудовая функция:**

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
Осуществление работ по разработке технических дизайн-проектов	Выполнение заданий по разработке концепт-проекта
	Выполнение заданий по разработке эскизного дизайн-проекта
	Выполнение заданий по разработке технического дизайн-проекта
	Выполнение заданий по осуществлению авторского контроля/надзора за внедрением проекта в производство
Разработка технических дизайн-проектов, осуществление авторского контроля/надзора за визуальным воспринимаемым качеством продукта/объекта	Осуществление разработки концепт-проекта
	Осуществление разработки эскизного дизайн-проекта
	Осуществление разработки технического дизайн-проекта
	Разработка вариантов решений конструкционно-отделочных материалов и деталей оформления
	Разработка стандартов организации в области дизайна

**1.6. Сфера применения** полученных профессиональных умений и знаний: выполнение заданий по разработке концепт-проекта, эскизного и технического дизайн-проекта, осуществление авторского контроля/надзора за внедрением проекта в производства.

**1.7. Категории участников обучения,** на обучение которых рассчитана образовательная программа (далее – программа):

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации сотрудников

предприятий, работающих в области разработки дизайна - проектов для производства транспортных средств, а также любых лиц желающих освоить дополнительную профессиональную программу.

Обучение следует проводить в специально оборудованных лекционных аудиториях, лабораториях и компьютерных классах.

В качестве преподавателей необходимо привлекать высококвалифицированных специалистов, владеющих знаниями в области дизайн-проекта.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ**

**2.1. Нормативный срок освоения программы – 18 часов.**

**2.2. Соотношение теории и практики:** теория 78%, практика 22%.

**2.3. Форма обучения** - очная, возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**2.4. Форма итоговой аттестации:** зачет

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате обучения слушатели должны:

**знать:**

- стандарты организации;
- основы материаловедения;
- основные приемы изображения объектов в перспективе;
- макетирование и моделирование;
- техническая эстетика и эргономика;
- основы изобретательства и патентоведения;
- основы технологии сборочных операций;
- основы трехмерного моделирования в программных средах;
- основы системного анализа;
- элементы фирменного стиля;
- современные технологии и виды оборудования;
- основные технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных автомобилей-аналогов;
- принципы производственных систем;
- назначение и правила применения контрольно-измерительных инструментов, оснастки, аппаратуры и оборудования для концепт-проектирования;
- потребительские требования к продукции современного автомобилестроения;
- модельный ряд выпускаемой продукции;
- этапы и процедура прохождения концепт-проекта в подразделениях;
- план корректирующих действий концепт-проектирования;
- нормы расхода материалов;
- российский и зарубежный опыт в области автомобилестроения;
- информационные технологии в дизайне;
- программные продукты;
- основы межличностных отношений

**уметь:**

- пользоваться современными информационными базами данных и графическими дизайн-программами;
- использовать специализированное оборудование и приборы;
- разрабатывать концепт-проект с соблюдением сроков и требований к качеству работ;
- анализировать техническое задание и синтезировать возможные пути выполнения

концепт-проекта;

- разрабатывать дизайн-проект с учетом прогнозирования ожиданий потребителя;
- планировать свою работу в соответствии с указанными сроками и объемами;
- осуществлять объемно-пространственное и графическое проектирование, визуализацию технических, технологических процессов и потребительских ожиданий;
- применять требования стандартов организации к оформлению концепт-проекта;
- применять методологию дизайн-процессов;
- применять требования эргономики при создании концепт-проекта;
- разрабатывать концепт-проект полиграфических, выставочных и рекламных материалов;
- разрабатывать концепт-проект элементов продукта;
- разрабатывать концепт-проект рекламных кампаний продвижения продукта на рынок;
- разрабатывать поисковый макет продукта/объекта;
- выполнять предварительную компоновку узлов, деталей и элементов;
- осуществлять поиск наиболее рациональных вариантов решений, конструкционно-отделочных материалов и деталей внешнего оформления;
- организовывать рабочий процесс и рабочее место;
- внедрять предложения по результатам патентного поиска;
- собирать и анализировать информацию в рамках концепт-проекта;
- осуществлять системный анализ аналогов, прототипов при создании концепт-проекта;
- разрабатывать предложения по экстерьеру концепт-проекта;
- разрабатывать предложения по интерьеру концепт-проекта;
- разрабатывать предложения по цветографической и фактурной карте концепт-проекта;
- разрабатывать стилевые модели и элементы;
- разрабатывать концепт-проект с учетом технологических процессов изготовления продукта;

- применять методику системного анализа;
- вносить корректировки в концепт-проект по результатам согласования с конструкторскими и технологическими подразделениями организации;
- разрабатывать основу концепт-проекта с применением приемов гармонизации форм, структур, функциональных и композиционных решений;
- применять фирменный стиль для концепт-проекта;
- соблюдать требования инструкций по сохранности и конфиденциальности проектной документации;
- внедрять инновационные технологии;
- адаптировать передовой опыт российских и зарубежных автомобильных компаний;
- работать на российских и международных выставках дизайна;
- готовить презентацию;
- работать в команде;
- разрешать конфликтные ситуации

**владеть навыками:**

- технического рисунка, проектной и шрифтовой графики, способами линейно-конструктивного построения;
- поиска рациональных вариантов решений для разработки предварительной компоновки узлов, деталей и элементов;
- корректировки концепт-проекта в соответствии с технологическими процессами изготовления продукта;
- разработки эскизного дизайн-проекта в соответствии с требованиями стандартов организации;
- поиска рациональных вариантов конструкционно-отделочных материалов и деталей внешнего оформления;
- выполнение заданий по разработке технического дизайн-проекта элементов продукта в соответствии с требованиями нормативной документации;
- анализ опыта применения отделочных материалов;

- разработка дизайн-проект в соответствии с требованиями современных технологий по применению отделочных материалов;
- изучение тенденций дизайна в мировом автомобилестроении;
- системный анализ аналогов продукции;
- разработка концепт-проектов продукции

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

**Результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции.

**Компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

#### 4.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 1

№ п/п	Наименование модулей, дисциплин и тем	Всего, час	В том числе		Форма контроля
			теория	Практик а/ самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Основы аэродинамики автомобиля.	2	2	-	Устный опрос
2.	Тема 2. Аэродинамические свойства автомобиля.	6	4	2	
3.	Тема 3. Взаимосвязь дизайна и аэродинамики автомобиля.	6	4	2	
4.	Тема 4. Внешняя информативность автомобиля.	2	2	-	
5.	Тема 5. Оптимизация аэродинамической формы	2	2	-	
6.	<b>Итоговая аттестация</b>	-	-	-	Зачет
	<b>Итого по курсу</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	

#### 4.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Таблица 2

ТЕМЫ	1 день	2 день	3 день	4 день
1. Основы аэродинамики автомобиля	2Л			
2. Аэродинамические свойства автомобиля		4Л 2П		

3. Взаимосвязь дизайна и аэродинамики автомобиля.			4Л 2П	
4. Внешняя информативность автомобиля				2Л
5. Оптимизация аэродинамической формы				2Л
<b>Итоговая аттестация</b>				<b>Зачет</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема 1. Основы аэродинамики автомобиля

Сила аэродинамического сопротивления тела, перемещающегося в воздушной среде; коэффициент аэродинамического сопротивления, лобовая площадь, плотность воздуха, скоростью натекания воздушного потока, формообразование экстерьера.

### Тема 2. Аэродинамические свойства автомобиля

Компоновочные решения автомобиля; аэродинамические свойства и функциональные особенности. Симбиоз двух факторов, определяющие форму автомобиля.

### Тема 3. Взаимосвязь дизайна и аэродинамики автомобиля

Дизайн и творчество - неотъемлемая часть создания аэродинамической формы экстерьера автомобиля.

### Тема 4. Внешняя информативность автомобиля

Внешняя информативность автомобиля. Внешняя визуальной информативность автомобиля.

### Тема 5. Оптимизация аэродинамической формы

Формообразование в технике, как характер разрабатываемого объекта и влиянием конструкции на форму автомобиля.

## 6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет аэродинамика.
2. Задачи исследования.
3. Действие сплошной среды на движущееся тело.
4. Параметры, влияющие на аэродинамическое сопротивление твердого тела.
5. Зоны воздушного потока при обтекании тела (потенциальная область, вихревой след и пограничный слой).
6. Разновидности пограничных слоев.
7. Влияние ламинарного и турбулентного потока на коэффициент аэродинамического сопротивления.
8. Градиент скорости.
9. Принципы подобий.
10. Геометрическое и кинематическое подобия.
11. Динамическое подобие.
12. Число Рейнольдса.
13. Приборы для измерения скорости воздушного потока (указатели). Принципы работы.
14. Приборы для измерений средней скорости воздушного потока.
15. Интеграторы и их принцип работы.
16. Пневмометрическая трубка. Принцип работы.
17. Дифференциальная трубка Пито-Прандтля. Устройство и принцип работы.
18. Термоанемометры и их принцип работы.
19. Аэродинамические трубы. Их конструктивные особенности. Преимущества и

недостатки.

20. Рабочая зона аэродинамических труб.

21. Аэродинамическая устойчивость легкового автомобиля при боковом ветре.

22. Влияние насыпи, кустарников, пробелов лесопосадок и т.д. на интенсивность бокового ветра.

23. Пути уменьшения влияния бокового ветра на автомобиль.

24. Влияние бокового ветра на расход топлива грузового автомобиля.

25. Пути снижения аэродинамического сопротивления грузовых автомобилей. Спойлеры.

26. Рабочая зона аэродинамических труб.

27. Имитации бокового ветра различными устройствами.

28. Испытания системы охлаждения двигателя.

29. Загрязнение стекол и деталей кузова.

30. Контурная линия крыши.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица 3).

Таблица 3

Процент результативности (правильных ответов),%	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
50 ÷ 100	5	Зачтено
менее 50	1	Не зачтено

## 7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ

### УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 7.1 Материально-технические условия

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, позволяющих проводить групповые занятия с аудиторией до 20 чел. с мультимедийным оборудованием (для каждого слушателя компьютер/ноутбук с выходом в Интернет, проектором, проекционным экраном) с искусственным и естественным освещением. В аудитории должна быть установлена учебная мебель (столы и стулья) с возможностью индивидуального перемещения по аудитории. Окна должны быть оборудованы жалюзи.

Рабочее место преподавателя должно быть оборудовано компьютером/ноутбуком, звукопроводящей аудиосистемой.

На компьютерном оборудовании должны быть установлены стандартные пакеты программ для видео- и аудиодемонстраций и просмотра презентаций в формате MS PowerPoint и PDF, пакет Microsoft Office и необходимые для реализации программы программные пакеты, которые должны быть установлены заблаговременно до начала реализации образовательной программы.

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»

**Кадровые условия:** для преподавателей дополнительной образовательной программы повышения квалификации устанавливаются следующие обязательные (минимальные) требования: высшее образование (магистратура, специалитет), опыт преподавания в области дизайн-проекта.



## 8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Смирнова Л. Э. История и теория дизайна : учебное пособие / Л.Э. Смирнова. - Красноярск: СФУ, 2014. - 224 с. - ISBN 978-5-7638-3096-5. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/550383> (дата обращения: 24.07.2020). - Текст : электронный.

2. Шейпак А. А. История науки и техники : материалы и технологии : учебное пособие / А. А. Шейпак ; Моск. гос. индустр. ун-т ; Ин-т дистанц. образования. - 3-е изд., изм. и доп. - Москва : [Изд-во МГИУ], 2010. - 276 с. : ил. - Ч. 1. - ISBN 978-5-2760-1849-2. - Текст : непосредственный (19 экз.)

3. Шейпак А. А. История науки и техники : материалы и технологии : учебное пособие / А. А. Шейпак ; Моск. гос. индустр. ун-т ; Ин-т дистанц. образования. - 3-е изд., изм. и доп. - Москва : [Изд-во МГИУ], 2010. - 343 с. : ил. - Ч. 2. - ISBN 978-5-2760-1850-8. - Текст : непосредственный (18 экз.)

4. Морозова О.Н. История развития автотранспортных средств (Ч.1. Легковые автомобили) / О.Н. Морозова, В.А. Морозов, Н.А. Поляков. - Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2015. - 80 с. - ISBN 978-5-9275-1733-2 - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927517332.html> (дата обращения: 26.07.2020). - Текст : электронный.

5. Ковешникова Н.А. История дизайна : учебное пособие для студ.по спец. 'Дизайн'. - 2-е изд., стер.. - Москва : Омега-Л, 2012. - 256 с. : ил. - (Университетский учебник). - Библиогр.: с. 241-243. - ISBN 978-5-370-02198-5. - Текст : непосредственный (11 экз.)

6. Всеобщая история искусства / [пер. с итал. Т. М. Котельниковой]. - Москва : Изд-во АСТ : Астрель, 2010. - 416 с. : 32 л. ил. - Указ.: с. 410-415. - ISBN 978-5-17-064190-1 (Изд-во АСТ). - ISBN 978-5-271-26410-8 (Астрель). - Текст : непосредственный (23 экз.)