

Настоящая рабочая программа разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования; программы формирования универсальных учебных действий и составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Согласно учебному плану ФМШ, элективный курс «Основы эргономики и дизайна транспортных средств» изучается в 10 или 11 классах в объеме 2 часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 часов.

Эргономика (Э) – дисциплина, изучающая трудовые процессы с целью оптимизации условий труда, обеспечения комфортности, сохранения работоспособности.

Дизайн транспортного средства (ДТС) — художественно-проектная деятельность по созданию оригинальной, функционально оправданной, устойчивой к влияниям времени формы транспортного средства.

Цель и задачи курса

«Основы эргономики и дизайна транспортных средств» – элективный учебный курс, обеспечивающий подготовку учащихся в области современных инженерных технологий.

Целью курса является:

- 1) Освоение старшеклассниками базовых понятий и задач в области эргономики и дизайна транспортных средств;
- 2) Освоение старшеклассниками первичных навыков создания концепт проектов дизайнерских решений различных транспортных средств (ТС).

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- Изучить влияние рабочих процессов транспортного средства (ТС), на его эргономику, безопасность и дизайн;
- Изучить основные методы оценки показателей эргономичности и безопасности ТС;
- Изучить основы компоновки рабочего места водителя ТС;
- Рассмотреть влияние внешней формы ТС на его эксплуатационные свойства;
- Изучить характерные методы разработки внешних форм ТС;
- Разработать концепт проект внешней формы ТС.

Образовательные результаты

В результате изучения курса обучающийся должен

Знать:

- Прикладное значение рабочих процессов транспортного средства (ТС), влияющих на эргономику, безопасность и дизайн;
- Методы оценки показателей эргономичности, безопасности, дизайнерских решений транспортных машин;

Уметь:

- Примерно оценивать тяговые, скоростные и экономические показатели транспортных машин;
- Анализировать влияние дизайнерских решений на эксплуатационные качества и конкурентоспособность транспортных машин;
- Использовать современные методы поиска эргономических и дизайнерских параметров колесных транспортно-тяговых машин.

Владеть:

- Практическими навыками использования сайтов и тематических web-приложений в научной и образовательной деятельности;
- Основами создания технического рисунка и проекционного черчения средствами ручной и компьютерной графики;
- Умением учитывать этические и правовые нормы при разработке экологических и социальных проектов;
- Навыками логичного оформления результатов своей деятельности в письменной и устной речи.

Личностные результаты

- Способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- Навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты

- Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- Способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

При разработке учебного курса были использованы следующие принципы:

- принцип последовательности в изучении понятийного аппарата и основ технологии разработки дизайнерских решений,
- принцип системности знаний,
- принцип фундаментальности знаний и умений,
- принцип доступности содержания курса,
- принцип связи теоретических знаний с практикой,
- принцип единой содержательной и процессуальной стороны обучения,

- принцип структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования с учетом личностного развития и становления школьника.

Содержание курса

Раздел 1. Введение – 2 ч.

Роль и значение эргономики и дизайна в создании транспортных машин (ТМ). Понятие системы «человек – машина – окружающая среда». Задачи эргономики применительно к облегчению труда водителя (оператора) ТМ. Инженерная психология. Место дизайна в системе проектирования машин, техническая эстетика. Стилевое решение, соответствие машины ее назначению и окружающей среде, стиль и мода. Отличие дизайна от стайлинга.

Раздел 2. Основные сведения об антропометрии – 10 ч.

Понятие антропометрических характеристик (АХ). Необходимость знания АХ при компоновке рабочего места водителя автомобиля и трактора, места пассажира. Статические и динамические АХ, методы их измерений. Посадочный манекен (по ГОСТу), двухмерные шаблоны, их использование при конструировании и испытаниях автомобиля и трактора. Хиротехника, виды схватов (концевой, латеральный, кулачный).

Раздел 3. Компоновка рабочего места водителя (оператора) – 10 ч.

Необходимые исходные данные для компоновки рабочего места водителя: техническое задание на машину, общая компоновка машины. Компоновка посадки людей с использованием двухмерных шаблонов различных групп репрезентативности. Требования к регулировкам положения сиденья. Обеспечение нормативных требований к обзорности через ветровое стекло, зоны видимости дороги, обеспечение обзорности приборов. Размещение органов управления, эргономические требования по усилиям и перемещениям органов управления. Понятие зон досягаемости, функциональных зон. Обеспечение удобства входа-выхода. Компоновка приборной панели.

Раздел 4. Методы разработки форм кузовов и кабин – 12 ч.

Разработка художественного образа машины, стадии его разработки. Технический рисунок. Виды макетов, их назначение. Масштабные макеты внешних форм, макет в натуральную величину, посадочный макет. Мастер-модель. Макеты элементов машины: подкапотного пространства, багажника, колесной ниши и т.п. Техника макетирования. Графическая разработка поверхностей, понятие о плазовых работах, виды плазов.

Раздел 5. Аэродинамические свойства ТМ – 8 ч.

Компоненты аэродинамического сопротивления: сопротивление формы, индуктивное, поверхностное, сопротивление внутренних потоков. Связь дизайна и аэродинамики автомобиля. Методы аэродинамических исследований. Испытания макетов и натурных машин в аэродинамических трубах. Способы визуализации воздушных потоков. Распределение давления по элементам поверхности кузова. Влияние формы кузова и его элементов на эксплуатационные свойства ТМ: экономичность, устойчивость, загрязнение, шум.

Раздел 6. Разработка внешних форм ТМ – 14 ч.

Общая компоновка машины, создание художественного образа в соответствии с назначением машины и областями ее использования. Понятие тектоники. Объемно-пространственная структура. Симметрия, пропорция, ритм. Типы кузовов автомобилей и форм тракторов.

Раздел 7. Интерьер кузовов и кабин – 8 ч.

Общая компоновка внутреннего пространства кабины грузового автомобиля и трактора, салона легкового автомобиля и автобуса. Эргономические требования, дизайн. Понятия о тактильной чувствительности человека, учет ее при создании сиденья. Общие требования к отделке интерьера ТМ, применяемые материалы, их технологические особенности. Цветовое решение интерьера с точки зрения эргономики и дизайна. Отопление и вентиляция, организация воздушных потоков. Кондиционирование, автоматизация управления микроклиматом. Обеспыливание воздуха. Вибрационная и акустическая комфортабельность.

Раздел 8. Конструктивная безопасность ТМ – 4 ч.

Факторы, влияющие на безопасность в системе «человек–машина–среда». Активная и пассивная безопасность. Биохимические пределы человека: разрушающие силы, динамические нагрузки. Допускаемые пределы деформаций кузовов и кабин. Способы испытаний.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Колич. часов
1	Раздел 1. Введение	2
	Роль и значение эргономики и дизайна в создании транспортных машин (ТМ). Понятие системы «человек – машина – окружающая среда». Задачи эргономики применительно к облегчению труда водителя (оператора) ТМ. Инженерная психология. Место дизайна в системе проектирования машин, техническая эстетика. Стилевое решение, соответствие машины ее назначению и окружающей среде, стиль и мода. Отличие дизайна от стайлинга.	2
2	Раздел 2. Основные сведения об антропометрии	10
	Понятие антропометрических характеристик (АХ). Необходимость знания АХ при компоновке рабочего места водителя автомобиля и трактора, места пассажира.	3
	Статические и динамические АХ, методы их измерений. Посадочный манекен (по ГОСТу), двухмерные шаблоны, их использование при конструировании и испытаниях автомобиля и трактора.	5
	Хиротехника, виды схватов (концевой, латеральный, кулачный).	2
3	Раздел 3. Компоновка рабочего места водителя (оператора)	10
	Необходимые исходные данные для компоновки рабочего места водителя: техническое задание на машину, общая компоновка машины.	2
	Компоновка посадки людей с использованием двухмерных шаблонов различных групп репрезентативности. Требования к регулировкам положения сиденья. Обеспечение нормативных требований к обзорности через ветровое стекло, зоны видимости дороги, обеспечение обзорности приборов.	4
	Размещение органов управления, эргономические требования по усилиям и перемещениям органов управления. Понятие зон досягаемости, функциональных зон. Обеспечение удобства входа-выхода. Компоновка приборной панели.	4
4	Раздел 4. Методы разработки форм кузовов и кабин	12
	Разработка художественного образа машины, стадии его разработки. Технический рисунок.	6
	Виды макетов, их назначение. Масштабные макеты внешних форм, макет в натуральную величину, посадочный макет. Мастер-модель. Макеты элементов машины: подкапотного пространства, багажника, колесной ниши и т.п.	2
	Техника макетирования. Графическая разработка поверхностей, понятие о плазовых работах, виды плазов.	4
5	Раздел 5. Аэродинамические свойства ТМ	8

	Компоненты аэродинамического сопротивления: сопротивление формы, индуктивное, поверхностное, сопротивление внутренних потоков. Связь дизайна и аэродинамики автомобиля.	2
	Методы аэродинамических исследований. Испытания макетов и натуральных машин в аэродинамических трубах. Способы визуализации воздушных потоков. Распределение давления по элементам поверхности кузова.	4
	Влияние формы кузова и его элементов на эксплуатационные свойства ТМ: экономичность, устойчивость, загрязнение, шум.	2
6	Раздел 6. Разработка внешних форм ТМ	14
	Типы кузовов автомобилей и форм тракторов.	2
	Общая компоновка машины, создание художественного образа в соответствии с назначением машины и областями ее использования.	6
	Понятие тектоники. Объемно-пространственная структура. Симметрия, пропорция, ритм.	6
7	Раздел 7. Интерьер кузовов и кабин	8
	Общая компоновка внутреннего пространства кабины грузового автомобиля и трактора, салона легкового автомобиля и автобуса.	4
	Эргономические требования, дизайн. Общие требования к отделке интерьера ТМ, применяемые материалы, их технологические особенности. Цветовое решение интерьера с точки зрения эргономики и дизайна.	2
	Отопление и вентиляция, организация воздушных потоков. Кондиционирование, автоматизация управления микроклиматом. Обеспыливание воздуха. Вибрационная и акустическая комфортабельность.	2
8	Раздел 8. Конструктивная безопасность ТМ	4
	Факторы, влияющие на безопасность в системе "человек–машина–среда". Активная и пассивная безопасность.	2
	Биохимические пределы человека: разрушающие силы, динамические нагрузки. Допускаемые пределы деформаций кузовов и кабин. Способы испытаний.	2
	ИТОГО	68

Список практических занятий

№ п/п	№ раздела курса	Перечень практических работ
1	2	Антропометрические измерения. Построение, изготовление двухмерного посадочного шаблона человека. (4 ч).
2	3	Графическое построение посадки водителя и пассажиров на заданной платформе ТС с использованием посадочного шаблона (4 ч).
3	4	Графическое определение размеров безопасного обитаемого пространства для людей в автомобиле заданной модели (6 ч).
4	3	Реализация нормативных требований обзорности через ветровое стекло и зоны видимости дороги на заданной платформе ТС (4 ч).
5	5	Эскизирование внешнего контура ТС с учетом минимизации аэродинамического сопротивления (4 ч).
6	6	Разработка основных проекций концепт модели ТС с использованием различных графических приемов разработки дизайна (раздел 4) 4 ч.
7	6	Создание эскизов и макетов внешних форм машин на заданной платформе ТС (8 ч).

Формы работы

Теоретические занятия предназначены для представления теоретических знаний по учебному курсу. Проводятся в виде лекций. В данном элективном курсе предполагается два

вида практических занятий: учебные занятия и участие в практических конференциях, на которых представляются результаты обучения.

Самостоятельная работа предусматривает два вида деятельности студента: начальное освоение алгоритма реализации дизайнерской идеи создания внешнего облика ТС и создание концепт модели ТС средствами физического моделирования (ватман, конструкционный картон, инструменты для их раскроя и соединения). Для публичной защиты работы следует разработать и презентацию с отражением основных этапов создания модели ТС.

Формы контроля

Текущий контроль теоретических знаний выполняется путем тестирования знаний и умений с использованием личных конспектов школьников.

Текущий контроль практических знаний выполняется в процессе сдачи-приема отчетов по практическим работам.

Заключительная форма контроля – сдача аттестационной работы. Цель – проверка знаний учащегося и умений применять эти знания в практике реализации идеи дизайнерского решения на уровне концепт модели.

Защита аттестационной работы выполняется публично в форме краткого доклада с представлением презентации и концепт модели ТС.

Учебно-методические материалы по дисциплине

Основная литература

1. Гуськов В.В. Основы эргономики и дизайна многоцелевых колесных и гусеничных машин: методическое пособие в 2 ч. – Минск: БНТУ, 2011.

2. Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / И.С.Степанов и др.; под общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: Изд.центр «Академия», 2005. – 256 с.

3. В.Г. Еремин, В.В. Сафронов и др. «Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении», учебное пособие для вузов, М., Машиностроение, 2000 г., 392 с.

4. Сомов Ю.С. Композиция в технике. Изд.2-е.– М.: Машиностроение, 1977, 271 с.

5. Журнал «Автомобильная промышленность»

6. Журнал «Тракторы и сельскохозяйственные машины»

Дополнительная литература

7. Эргономика на автомобильном транспорте. Гаврилов Э.В. Киев: Техника, 1976, 152 с.

8. Аруин А.С. Эргономическая биомеханика. М.: Машиностроение, 1988, 256 с.

9. Цыганкова Э.Г. У истоков дизайна (машины и стили). М.: Наука, 1977, 112 с.

10. Лазарев Е.Н. Дизайн машин. – Л.: Машиностроение, 1988, 256 с.

11. Джонс Дж. Инженерное и художественное конструирование (пер.с англ.) –М.: Мир, 1975, 374 с.

12. Пузанов В.И. Макеты в художественном конструировании. – М.: Машиностроение, 1984, 128 с.

13. Захарченко В.Д., Туревский И.С. Я строю автомобиль. – М.: Машиностроение, 1990, 264 с.

Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов к техническим средствам обучения

Устройства для измерения геометрических и силовых параметров человека;

Двух и трехмерные макеты человеческого тела;
Набор малоформатных копий концептуальных дизайнерских решений в области наземных транспортно-технологических машин;
Презентация – комментарии к выполнению практических работ.