

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ



Начальник учебно-методического управления

А.А. Волков
А.А. Волков

«*январь*» 20*19* г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«Определение характеристик топлива и смазочных
материалов»**

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет

Срок реализации программы: 36 часов

Автор-составитель:

В.А. Малахов, к.т.н., доцент кафедры ГОТиМ

Москва
2019 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На сегодняшний день человечество широко использует различные машины и механизмы для облегчения ручного труда. Активно внедряется автоматизированная и роботизированная техника на предприятия. Эффективность ее работы зависит от различных механических характеристик узлов, в том числе с минимальными потерями на трение, что требует применения смазочных материалов высокого качества. При использовании двигателей внутреннего сгорания на первый план выходят характеристики используемого топлива. Большое количество на рынке операторов по поставкам горюче-смазочных расходных материалов предопределяет неодинаковость их качества. Это требует появления на рынке труда специалистов высокого класса подготовленности, обладающих широким кругом компетенций и способных проводить лабораторный анализ топливо-смазочной продукции. С расширением необходимых компетенций появляется необходимость более раннего знакомства обучающихся с основами лабораторного анализа.

Программа «**Оценка качества топлива и смазочных материалов**» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

Программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения – общекультурный. Программа предполагает в простых терминах и на понятном обучающимся языке пояснить использование людьми различных топлив для двигателей внутреннего сгорания, смазочных материалов для различных узлов, механизмов и машин, а также связать понимание теоретических основ применяемых нефтепродуктов с его физико-математическим описанием.

Новизна программы заключается в том, что в образовательных программах инженерно-технической направленности не представлено практическое применение достижений науки и техники, в частности, в области топлива и смазочных материалов. Кроме того, в программе предусмотрено применение современного лабораторного оборудования. В программе заложены методические основы проектной деятельности обучающихся, что повысит результативность освоения данной программы. Каждый обучающийся разработает проект «Оценка качества топлива и смазочных материалов» по индивидуальному заданию, реализует фрагмент проекта в виде лабораторного исследования физико-химических и эксплуатационных показателей качества современного топлива или смазочных материалов.

Актуальность программы. Изучение материалов в соответствии с предлагаемой программой предполагает расширение кругозора, аккумулирование знаний, развитие практических компетенций в области наукоемких инженерно-технических дисциплин

(техническая механика, теплотехника, технические измерения и др.), которые необходимо прививать обучающимся с раннего возраста в рамках профессиональной ориентации и адаптации их на техническом направлении обучения. Кроме того, современный темп развития техники и технологии предопределяет сложности для студентов вузов, которые за относительно короткий промежуток времени при интенсивном подходе к обучению не успевают охватить всю полноту компетенций, характерных для специальностей технической направленности. Актуальность данной программы заключается в развитии и поддержании интереса обучающихся к широкому кругу инженерно-технических дисциплин с целью формирования у них технического взгляда на машины и механизмы, применяемые человеком в различных областях экономики.

Педагогическая целесообразность.

Концептуальная идея предлагаемого курса состоит в формировании современной творческой личности, способной к созданию и применению на практике различных инновационных технических решений, посредством создания и исследования необходимых для человека подъемных механизмов различного типа в ходе изучения основ технической механики. Обучающиеся в процессе выполнения лабораторных исследований приобретут новые знания и навыки, которые помогут сформировать направленность на выбор будущей специальности.

Прикладной характер технического образования, направленность содержания на формирование понимания и использования физических процессов, происходящих в используемых человеком машинах и механизмах, позволяет формировать у обучающихся способность ориентироваться в технических устройствах, оценивать их работоспособность и готовит их к продолжению профессионального образования в образовательных организациях любого типа. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности школьника при освоении данной программы происходит преимущественно за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, игровые, творческие, требующие анализа сложного объекта задания.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (возраста детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности, результативности.

Цель программы: сформировать мотивированное стремление участника программы к познанию новых современных инновационных направлений в области машиностроения,

нефтепереработки, топлива и смазочных материалов, развить практические компетенции правильной оценки эксплуатационных качеств топлив и смазочных материалов и проведения их лабораторных анализов.

Задачи программы:

Обучающие:

- изучение общих сведений о нефти и ее составе и технологии переработки нефти и нефтепродуктов;
- знакомство с классификацией и способами получения нефтяных топлив и смазочных материалов;
- изучение теоретических основ влияния физико-химических свойств и эксплуатационных показателей качества топлив и смазочных материалов на работу машин и механизмов;
- освоение методов и средств измерения основных физико-химических свойств и эксплуатационных показателей качества топлив и смазочных материалов.
- формирование устойчивой мотивации к дальнейшему изучению исследуемых объектов;

Развивающие:

- обучение аргументированно отстаивать свою точку зрения, принимать решения, думать аналитически, творчески представлять свои идеи не только посредством речи, но и посредством технических инструментов: иллюстраций, схем и др.;
- формирование практических навыков работы с лабораторным оборудованием;
- развитие творческого и инженерного мышления;
- овладение навыками анализа и разработки механизмов;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

- формирование умения работать в команде, вести спор и корректно отстаивать свое мнение;
- формирование профессионально значимых и личностных качеств – чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности.
- формирование творческого подхода к выполняемым проектам.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счет сокращения теоретического материала, нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связях технической механики, теплотехники и физики. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Сроки реализации: 36 часов.

Наполняемость группы: 10-15 человек.

Режим занятий: 12 занятий по 3 академических часа в неделю.

Формы проведения занятий. Занятия будут проходить в форме групповых практических мастер-классов с использованием вспомогательного, мультимедийного оборудования и персональных компьютеров.

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Методы обучения: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические (лабораторные работы и исследования), аналитические.

Ожидаемые результаты.

В результате освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- общие сведения о нефти и ее составе;
- сведения о технологии переработки нефти и нефтепродуктов;
- классификацию и способы получения нефтяных топлив и смазочных материалов;
- теоретические основы влияния физико-химических свойств и эксплуатационных показателей качества топлив и смазочных материалов на работу машин и механизмов;
- методы и средства измерения основных физико-химических свойств и эксплуатационных показателей качества топлив и смазочных материалов.
- основы проектной деятельности;
- правила техники безопасности при работе с инструментами и электрическими приборами.

будут уметь:

- аргументированно и корректно отстаивать свою точку зрения;
- работать в команде и принимать решения;
- предлагать технические решения для механизмов различного назначения;
- творчески представлять свои идеи при помощи вербальных и иных средств передачи информации.

Виды контроля.

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и короткими заданиями.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль. Будет проведен в форме презентации проекта, связанного с характеристиками топлива и смазочных материалов.

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля, в том числе с использованием современных технологий.

Слушатель, посетивший не менее 80 % занятий и успешно прошедший, итоговый контроль, получает сертификат о прохождении Элективного курса в рамках ДООП (форма прилагается – Приложение 1).

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ модуля	Раздел/тема	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа
1	Современный ассортимент и области применения топлив, смазочных материалов и технических жидкостей. Мастер-класс	4	2	2	
2	Методы исследования физико-химических показателей качества автомобильных бензинов.	3	1,5	1,5	

3	Современные способы определения главных эксплуатационных характеристик дизельного топлива.	3	0,5	2,5	
4	Лабораторные исследования физико-химических свойств современных моторных масел.	3	0,5	2,5	
5	Лабораторные исследования физико-химических свойств современных моторных масел.	3	0,5	2,5	
6	Физико-химические и эксплуатационные показатели качества современных топлив, смазочных материалов и методы их контроля	5	3	2	
7	Подготовка проектов	9		6	3
8	Защита и обсуждение проектов	6		4	2
ИТОГО		36	11	20	5

3. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль 1.

Изучение современного ассортимента и области применения топлив, смазочных материалов и технических жидкостей.

Мастер-класс по физическим различиям нефтепродуктов.

Модуль 2.

Изучение методов исследования физико-химических показателей качества автомобильных бензинов.

Лабораторная работа «Определение фракционного состава бензина на аппарате АРНП-2 (в соответствии с ГОСТ 2177—99, ИСО 3405—88)»

Модуль 3.

Изучение современных способов определения эксплуатационных характеристик дизельного топлива.

Лабораторная работа «Определение температуры помутнения и застывания дизельного топлива на аппарате ЛАЗ-93М1 (в соответствии с ГОСТ 5066—91, ИСО 3013-74)»

Модуль 4.

Изучение теоретических основ исследований физико-химических свойств современных моторных масел.

Лабораторная работа «Определение кинематической вязкости моторного масла на аппарате Термостат А2 (в соответствии с ГОСТ 33—2000, ИСО 3104—94)»

Модуль 5.

Изучение теоретических основ исследований физико-химических свойств современных моторных масел.

Лабораторная работа «Определение трибологических характеристик смазочных материалов на четырёхшариковой машине трения (ЧМТ-1) (в соответствии с ГОСТ 9490—75)»

Модуль 6.

Знакомство с физико-химическими и эксплуатационными показателями качества современных топлив, смазочных материалов и методы их контроля.

Модуль 7.

Во время учебного процесса обучающиеся на практических мастер-классах выполняют проектную работу, связанную с изучением топливо-смазочных материалов различного качества, по результатам которой предполагается разработка рекомендаций по улучшению их эксплуатационных характеристик при использовании на различном оборудовании в разных условиях.

Модуль 8.

Представление обучающимися презентаций проектов. Обсуждение результатов работы.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- метод проектов;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников;
- опытная работа;
- обобщение результатов.

5. ВИДЫ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеозаписи);
- дидактические пособия (карточки с заданиями, рабочие тетради с лабораторными заданиями, раздаточный материал).

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРОГРАММЫ

Перечень оборудования для проведения программы

Оборудование:

Материально-техническое обеспечение программы

Оборудование:

№	Наименование	Количество на группу из 10 человек, в шт.	Примечание
1.	Аквадистиллятор ДЭ-4-02 ЭМО(С-Пб)	1	

2.	Анализатор СИМ-12	1	
3.	Аппарат АРНП-2	1	
4.	Аппарат для определения октановых и центановых чисел нефтепродуктов. СВП	1	
5.	Аппарат ЛАЗ-ЭЗМ1	1	
6.	Аппарат полуавтоматический для определения коэффициента фильтруемости диз. топлива ПФДТ-4М	1	
7.	Баня ПЭ-4300 водяная многоместная (6 мест) 1.75.50 0020	1	
8.	Бомба Рейда (АДНП)	1	
9.	Бомба Рейда (АДНП)	1	
10.	Весы 440-35 N	1	
11.	Весы ЕК-4000Н	1	
12.	Измеритель плотности ВИП 2-М	1	
13.	Колориметр КНС-1	1	
14.	Комплект для испытаний на медной пластине	1	
15.	Лаборатория переносная ПЛ-2М	1	
16.	Лаборатория переносная ПЛ-2М	1	
17.	Ларь морозильный 31 1Т(299 л)	1	
18.	Машина трения четырехшариковая ЧМТ-1	1	
19.	Октанометр Октан-Н	1	
20.	Пирометр Кельвин /+200+1300/	1	
21.	Пирометр Кельвин /-20 + 600/	1	
22.	Прибор для определения температуры вспышки в открытом тигле ТВО	1	
23.	Прибор ПОС-77	1	
24.	Термостат - А	1	
25.	Термостат KRIQUIST - 05-(50+30)	1	
26.	Термостат ТИП	1	
27.	Шкаф вытяжной 1200*800*2200	1	

Расходный материал для работы с одной группой в количестве 10 человек:

№	Наименование	Количество на группу из 10 человек, в шт.	Примечание
1.	Образцы трансмиссионных масел по ГОСТ17479.1.2.3-97	50 мл	
2.	Образцы бензина по ГОСТ51105-97	500 мл	
3.	Образцы дизельного топлива по ГОСТ305-82	200 мл	

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Реализатор программы: Малахов Валерий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры ГОТиМ НИТУ «МИСиС»

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяченко В.П, Малахов В.А., Теплотехника (учебное пособие, допущено УМО по образованию в области горного дела, для специальностей «Горные машины и оборудование», «Технологические машины и оборудование», Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»), М.: МГГУ, 2009.– 133 с.
2. Галкин В.И., Дьяченко В.П, Малахов В.А., Теплотехника. Лабораторный практикум (учебное пособие, допущено УМО по образованию в области горного дела, для специальностей «Горные машины и оборудование», «Технологические машины и оборудование», «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»), М.:МГГУ, 2009.–98 с.
3. Малахов В.А, Дьяченко В.П., Топливо и смазочные материалы (учебное пособие, утверждено УМС МГГУ, по направлению подготовки «Транспортные машины и транспортно – технологические комплексы, для специальности Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»), М.:МГГУ, 2009.– 145 с.

4. Итинская Н.И., Кузнецов А.В. Топлива, масла и технические жидкости: Справочник.- М.: Агропромиздат, 1989. – 386 с.
5. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости. Ассортимент и применение /Под ред. В.М. Школьников.- М.: Химия, 1989. – 432 с.
6. Лышко Г.П. Топливо и смазочные материалы. М.: Агропромиздат, 1985.
7. Колосюк Д.С., Кузнецов А.В. Автотракторное топливо и смазочные материалы. М.: Высшая школа, 1987.
8. Кузнецов А.В. Рудобашта С.П. Симоненко А.В. Теплотехника, топливо и смазочные материалы. М.: Колос, 2001.
9. Кузнецов А.В.Кульчев М.А. Практикум по топливу и смазочным материалам. М.: Агропромиздат, 1987.
10. Гнатченко И. И., Бородин В. А., Репников В. Р. Автомобильные масла, смазки, присадки. Справочник автомобилиста. СПб,—М., 2000.
11. Кириченко Н. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. М., 2003.
12. Козлов В. С., Меньшова В. П., Святкин И. А. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. М., 2000.



СЕРТИФИКАТ

подтверждает, что

Фамилия Имя

прошел(а) элективный курс по
дополнительной общеобразовательной
программе

**название
Элективного курса**

в рамках проекта «Инженерный класс
в московской школе»

Проректор по образованию
НИТУ «МИСиС»
Т.Э. О`Коннор
(м/п)