

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

Кафедра Строительства, энергетики и
транспорта

Методические указания

по дисциплине: Эксплуатационные материалы

для направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Мурманск
2026

Составитель - Берестова Г.И., к.т.н., доцент

МУ рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика
Строительства, энергетики и транспорта
название кафедры

_____ протокол № _____.
дата

Рецензент – Коновалова И.Н., профессор, к.т.н.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие организационно-методические указания.....	3
2. Тематический план.....	4
3. Список рекомендуемой литературы.....	5
4. Содержание и методические указания к изучению тем дисциплины.....	6
5. Вопросы к зачету с оценкой.....	9

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания разработаны на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного 14.12.2015 года, № 1470, и учебного плана, утвержденного Ученым Советом МГТУ.

Обязательный минимум содержания дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» для самостоятельной работы составляет 90 часов для заочной формы и включает следующие понятия: «Классификация эксплуатационных материалов, их назначение, обозначение; взаимозаменяемость с зарубежными аналогами; различие минеральных и синтетических смазочных материалов, альтернативные топлива; нормирование; отчетная документация; правила транспортировки, хранения, рационального использования, утилизации; клеи и герметики, технологии использования при ремонте; средства защиты от коррозии, для мойки, окраски автомобилей, для ухода за лакокрасочными покрытиями, технологии и области применения».

В результате освоения программы дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» бакалавр направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов должен

Знать:

- основные свойства материалов, используемых при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных средств;
- сведения об организации эффективного использования топливно-смазочных материалов и специальных технических жидкостей.

Уметь:

- использовать знания о физико-химических свойствах и эксплуатационных качествах автомобильных материалов для организации их рационального и эффективного использования.
- обеспечить работоспособность, экономичность, безопасность и экологичность автомобильного транспорта.

Иметь представление:

- об основных методах анализа горюче-смазочных материалов;
- об альтернативных экологически чистых автомобильных топливах.

Обладать навыками:

- основных методов анализа ГСМ;
- по определению условий правильного применения ГСМ для автомобилей.

Процесс изучения дисциплины «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов» направлен на формирование компетенций в соответствии ФГОС ВО, представленных в таблице по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ПК-10 способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Компетенция реализуется полностью	Знать: основные свойства материалов, используемых при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных средств; Уметь: использовать знания о физико-химических свойствах и эксплуатационных качествах автомобильных материалов для организации их рационального и эффективного ис-

			пользования. Владеть: навыками по определению условий правильного применения ГСМ для автомобилей.
2	ПК-12 владение знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Компетенция реализуется полностью	Знать: сведения об организации эффективного использования топливно-смазочных материалов и специальных технических жидкостей. Уметь: обеспечить работоспособность, экономичность, безопасность и экологичность автомобильного транспорта. Владеть: навыками основных методов анализа ГСМ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем и содержание самостоятельной работы	Количество часов
1	2	3
1.	Классификация эксплуатационных материалов, их назначение, обозначение. Взаимозаменяемость с зарубежными аналогами.	4
2.	Топлива. Общие требования к моторным топливам и их основные эксплуатационные свойства.	4
3.	Бензины. Требования к качеству, свойства и показатели, марки бензинов.	4
4.	Дизельное топливо. Требования к дизельным топливам, свойства и показатели, марки дизельных топлив	4
5.	Альтернативные виды топлив. Нормирование, отчетная документация, правила транспортировки, хранения, рационального использования, утилизации.	4
6.	Смазочные материалы. Классификация масел. Условия работы масел в двигателе.	4
7.	Моторные масла, их эксплуатационные свойства, маркировка, присадки. Механизм старения масел. Ассортимент и технические характеристики товарных моторных масел. Синтетические моторные масла.	4
8.	Трансмиссионные и гидравлические масла. Компоненты трансмиссионных масел, классификация и ассортимент, эксплуатационные свойства. Динамика изменения свойств масел при работе трансмиссии. Факторы, определяющие сроки замены масел.	4
9.	Автомобильные пластичные смазки. Назначение, эксплуатационные свойства, классификация и обозначение смазок. Различие минеральных и синтетических смазочных материалов.	6
10.	Автомобильные специальные жидкости.	10
11.	Тормозные жидкости. Ассортимент и их эксплуатационные свойства.	10
12.	Охлаждающие жидкости. Состав, основные технические характеристики.	10

13.	Амортизаторные жидкости. Пусковые жидкости. Электролиты для аккумуляторных батарей.	10
14.	Ремонтно-восстановительные препараты. Полимерсодержащие препараты. Резиновые материалы. Клеи и герметики, технологии использования при ремонте. Средства защиты от коррозии, для мойки, окраски автомобилей, для ухода за лакокрасочными покрытиями, технологии и области применения.	7
15.	Нормы и учет расхода эксплуатационных материалов. Организация топливно-смазочного хозяйства.	5
Итого		90

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

- Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы : Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд., испр. - М. : Наука-Пресс, 2004. - 421 с.
- Зотова, К. В. Физико-химические основы применения автомобильных эксплуатационных материалов : учеб. пособие / К. В. Зотова, В. С. Малышев, Г. И. Берестова; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2010. - 174 с.
- Кириченко, Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
- Стуканов, В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учеб. пособие.– М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 208 с.

Дополнительная:

- Данилов А.М. Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив. – М.: Химия, 1996. – 232 с.
- Круглов С.М. Все о легковом автомобиле (устройство, обслуживание, ремонт и вождение): Справочник. – М.: Высш. шк.; изд. центр «Академия», 2000. – 539 с.
- Горбунов В.В., Патрахальцев Н.Н. Токсичность двигателей внутреннего сгорания: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 1998. – 214 с.
- Чулков П.В. Моторные топлива: ресурсы, качество, заменители. Справочник. – М.: Политехника, 1998. – 416 с.
- Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. – М.: Химия, 1972.
- Богомоллов А.И., Гайле А.А., Громова В.В. и др. Химия нефти и газа. Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Дробкина. – СПб.: Химия, 1995. – 448 с.
- Емельянов В.Е. Автомобильный бензин и другие виды топлива: свойства, ассортимент, применение. – М.: Астрель: АСТ: Профиздат, 2005. – 207 с.
- Синельников А.Ф., Балабанов В.И. Автомобильные масла. Краткий справочник.- М: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2005. – 176 с.
- Химики – автолюбителям: Справ. изд. / Б.Б. Бобович, Г.В. Бровак, Б.М. Бунаков и др. – Л.: Химия, 1991. – 320 с.
- Мотовилин, Г.В. Автомобильные материалы : Справочник / Г. В. Мотовилин, М. А. Масино, О. М. Суворов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1989. - 464 с.
- Масино, М.А. Автомобильные материалы : Справочник инженера-механика / М. А. Масино, В. Н. Алексеев, Г. В. Мотовилин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1979. - 288 с.

1. Классификация эксплуатационных материалов, их назначение, обозначение. Взаимозаменяемость с зарубежными аналогами.

К автомобильным эксплуатационным материалам относятся топливно-смазочные материалы, специальные жидкости, конструкционно-ремонтные материалы. Можно выделить в отдельную группу полимерные материалы.

Необходимо обратить внимание на ассортимент и маркировку бензинов, дизельных топлив и масел; соответствие классов вязкости и групп моторных масел по ГОСТ 17479.1-85 и классификациям SAE и API.

(Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы : Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд, испр. - М. : Наука-Пресс, 2004., с. 77-83, 115-118, 218-234)

Вопросы и задания для самопроверки:

1. Перечислите основные автомобильные эксплуатационные материалы.
2. Какие марки бензинов применяются на автомобильном транспорте?
3. Каков ассортимент дизельных топлив, используемых в автомобильных дизельных двигателях?
4. Что означают цифры в маркировке бензина, дизельного топлива, моторного масла?
5. На чем основаны классификации моторных масел (отечественной и по SAE и API)?

2. Топлива. Общие требования к моторным топливам и их основные эксплуатационные свойства.

При изучении данного раздела следует учитывать, что помимо обычных видов топлив (бензин и дизельное топливо) существуют также альтернативные топлива: газообразные, на основе спиртов, водородное, топливо из биомассы.

Обратите внимание на эксплуатационные свойства, состав, присадки и показатели качества каждого вида топлива.

(Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы : Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд, испр. - М. : Наука-Пресс, 2004., с. 42 – 74, 85 – 114, 122 – 165.)

Вопросы и задания для самопроверки:

1. Что такое фракционный состав топлива и как он определяется?
2. Какое свойство топлива характеризует фракционный состав?
3. Какие свойства топлив характеризует температура 10%, 50% и 90% отгона?
4. Каковы технические требования ГОСТа к фракционному составу бензина?
5. Перечислите основные эксплуатационные требования к автомобильным бензинам.
6. Что называется октановым числом? Какими методами определяют октановое число бензина? Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства ДТ?
- Что называется температурами помутнения и застывания топлива?
- При какой температуре наружного воздуха может применяться ДТ?
10. Какие требования предъявляются к ДТ?
11. Какие свойства ДТ влияют на подачу топлива?
12. Какие свойства ДТ влияют на смесеобразование?
13. Как оценивается способность ДТ к самовоспламенению?
14. Расскажите о способах повышения цетанового числа.
15. Какие свойства дизельных топлив влияют на образование отложений в двигателе?

3. Смазочные материалы. Классификация масел. Условия работы масел в двигателе.

Следует обратить внимание на назначение смазочных материалов и основные функции, выполняемые смазочными материалами, а также присадки к моторным маслам и механизм их действия. Студенты должны иметь представление об основных свойствах масел и смазок, методах их анализа, показателях качества и браковочных показателях. Важно понимание, что

своевременная замена масла по фактическому состоянию позволяет как сэкономить расходы на ТСМ, так и продлить срок эксплуатации двигателя.

(Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы : Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд,испр. - М. : Наука-Пресс, 2004., с. 168 – 241.)

Вопросы и задания для самопроверки:

1. Что называется динамической и кинематической вязкостью?
2. Какими показателями оцениваются вязкостно-температурные свойства масел?
3. Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства масел?
4. Что называется индексом вязкости?
5. Как влияют механические примеси и вода на свойства масел?
6. Какие показатели характеризуют качество моторного масла?
7. Назовите способы очистки масел.
8. Перечислите присадки к маслам.
9. Каково назначение присадок?
10. Каковы условия работы моторных масел?
11. Для каких температур нормируется вязкость моторных и трансмиссионных масел?
12. Назовите способы понижения температуры застывания масла.
13. Что называется щелочным числом?
14. Назовите причины старения моторного масла.
15. Перечислите требования, предъявляемые к моторным маслам.
16. Что относят к эксплуатационным свойствам масел?
17. Как классифицируются моторные масла по ГОСТ?
18. Как классифицируются моторные масла по SAE и API?

4. Трансмиссионные и гидравлические масла. Компоненты трансмиссионных масел, классификация и ассортимент, эксплуатационные свойства.

Следует обратить внимание на различие условий работы трансмиссионных и гидравлических масел и условий работы моторных масел.

(Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд, испр. - М. : Наука-Пресс, 2004., с. 245 – 274.)

Вопросы и задания для самопроверки:

1. Какие функции должны выполнять трансмиссионные масла?
2. Перечислите основные эксплуатационные свойства трансмиссионных и гидравлических масел.
3. Как обозначаются трансмиссионные масла?
4. Как обозначаются гидравлические масла?

5. Автомобильные пластичные смазки. Назначение, эксплуатационные свойства, классификация и обозначение смазок. Различие минеральных и синтетических смазочных материалов.

Следует обратить внимание на состав, свойства и показатели качества смазок; состав синтетических масел (на основе сложных эфиров карбоновых кислот, полиалкенгликолевые, полисилоксановые, фторуглеродные, хлорфторуглеродные), их преимущества и недостатки по сравнению с минеральными.

(Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд. испр. - М. : Наука-Пресс, 2004., с. 283 – 317, 234 – 245.)

Вопросы и задания для самопроверки:

1. В чем преимущества синтетических масел перед минеральными?
2. Недостатки синтетических масел.
3. Как получают пластичные смазки?
4. Перечислите эксплуатационные свойства пластичных смазок.
5. Что называется температурой каплепадения?
6. Что понимают под пенетрацией?
7. Как классифицируются пластичные смазки?
8. Назовите марки смазок общего назначения, универсальных и специализированных.

6 - 8. Автомобильные специальные жидкости. Тормозные жидкости. Ассортимент и их эксплуатационные свойства. Охлаждающие жидкости. Состав, основные технические характеристики.

Следует обратить внимание на преимущества и недостатки разных типов тормозных жидкостей: минеральных, гликолевых, силиконовых.

(Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд. испр. - М. : Наука-Пресс, 2004., с. 318-342.)

Вопросы и задания для самопроверки:

1. Какие технические жидкости применяются в автомобилях?
2. Какие требования предъявляются к тормозным жидкостям?
3. Какие требования предъявляются к охлаждающим жидкостям?
4. В чем заключаются преимущества и недостатки воды в качестве охлаждающей жидкости?
5. Какие требования предъявляются к амортизаторным жидкостям?
6. Каковы свойства амортизаторных жидкостей?
7. В каких случаях применяют пусковые жидкости?

9. Ремонтно-восстановительные препараты. Полимерсодержащие препараты. Резиновые материалы. Клеи и герметики, технологии использования при ремонте. Средства защиты от коррозии, для мойки, окраски автомобилей, для ухода за лакокрасочными покрытиями, технологии и области применения.

Необходимо вспомнить основные понятия и представления из курса «специальная химия» по темам: коррозия автомобиля и защита от коррозии, химия высоко-молекулярных соединений – полимер, пластмасса, полимеризация, поликонденсация, термореактивные и термопластичные полимеры, вулканизация каучука, коррозия, виды коррозии, микрогальванопара, анод, катод, электрохимический потенциал.

(Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы : Учебник для вузов / Л. С. Васильева. - 2-е изд. испр. - М. : Наука-Пресс, 2004., с. 342 – 412.)

Вопросы и задания для самопроверки:

1. Какие виды пластмасс применяются для изготовления деталей автомобиля?
2. Приведите примеры пластмассовых деталей автомобиля.
3. Какое строение имеет натуральный каучук?
4. Какие компоненты входят в состав резины?
5. Какой процесс называется вулканизацией?
6. Перечислите основные физико-механические свойства резины.
7. Какое влияние на свойства резины оказывают изменения температур?
8. Что называется старением резины?
9. Какие свойства резины обусловили применение её в автомобильной технике?
10. Приведите примеры резинотехнических деталей автомобиля.
11. Назначение и требования к лакокрасочным материалам.

12. Компоненты лакокрасочного покрытия.
13. Состав и классификация клеев.
14. Какие клеи получили наибольшее применение в автомобилестроении?
15. Состав, назначение пленкообразующих ингибированных нефтяных составов (ПИНС) и защитных водоотталкивающих составов (ЗВВС).
16. Основные способы защиты автомобиля от коррозии.

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов»
для студентов специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

1. Химмотология как составная часть единой четырехзвенной системы. Задачи химмотологии.
2. Нефть как сырье для изготовления автомобильных топлив и масел.
3. Важнейшие физико-химические показатели нефти.
4. Фракционный и групповой состав нефти.
5. Химическая и технологическая классификации нефтей.
6. Гетероатомные соединения нефти, смолисто-асфальтеновые вещества нефти.
7. Способы переработки нефти: перегонка (дистилляция), термическое разложение, гидроочистка.
8. Термический крекинг, каталитический крекинг, гидрокрекинг.
9. Автомобильные бензины. Основные требования к качеству автомобильных бензинов
10. Физико-химические свойства бензинов.
11. Детонационная стойкость; октановое число, методы определения и расчета ОЧ. Механизм действия антидетонаторов.
12. Фракционный состав бензина; условия обеспечения надежного пуска двигателя; приемистость двигателя.
13. Химическая стабильность бензинов; индукционный период; антиокислительные присадки.
14. Содержание фактических смол. Моюще-диспергирующие присадки.
15. Давление насыщенных паров. Удельная теплота сгорания.
16. Коррозионные свойства бензинов. Противокоррозионные присадки. Содержание водорастворимых кислот и щелочей. Щелочное число.
17. Влияние механических примесей и воды на физико-химические свойства бензинов.
18. Температуры застывания и помутнения. Депрессорные и антиобледенительные присадки.
19. Классификация бензинов.
20. Экологические требования к бензинам.
21. Важнейшие физико-химические показатели ДТ.
22. Низкотемпературные свойства ДТ.
23. Физическая и химическая стабильность ДТ.
24. Свойства и показатели ДТ, влияющие на смесеобразование. Испаряемость топлива. Фракционный состав ДТ.
25. Свойства и показатели ДТ, влияющие на самовоспламенение и процесс сгорания. Цетановое число.
26. Свойства и показатели ДТ, влияющие на образование отложений. Кислотность. Содержание фактических смол в ДТ. Коксуемость. Зольность.
27. Экологические требования к ДТ.
28. Классификация дизельных топлив.
29. Газообразные углеводородные топлива. Сжатые и сжиженные газы.
30. Трение и износ. Виды трения.
31. Присадки для автомобильных масел.
32. Эксплуатационные требования к качеству моторных масел.

33. Физико-химические свойства моторных масел: вязкостно-температурные, антиокислительные, Противокоррозионные, моюще-диспергирующие, противоизносные и противозадирные, антифрикционные, противопенные. Старение масла.
34. Классификация моторных масел по SAE, ГОСТ 17479.1-85 и API.
35. Методы анализа моторных масел. Браковочные показатели. Феррография.
36. Трансмиссионные масла. Требования, классификация.
37. Гидравлические масла. Классификация, маркировка и свойства.
38. Индустриальные, компрессорные, вакуумные, трансформаторные масла.
39. Эксплуатационные свойства и ассортимент пластичных смазок.
40. Кальциевые, натриевые и натриево-кальциевые смазки. Универсальные, специализированные, термостойкие, морозостойкие смазки.
41. Конструкционно-ремонтные материалы
42. Полимерные материалы, применяемые в автомобилях.
43. Клеи и герметики.
44. Лакокрасочные материалы.
45. Ремонтно-восстановительные препараты: реметаллизанты, полимерсодержащие препараты, геомодификаторы. Кондиционеры поверхностей трения.
46. Антикоррозионные материалы. Пленкообразующие ингибированные нефтяные составы (ПИНС), защитные водовытесняющие составы (ЗВВС).
47. Виды автомобильной коррозии. Защита от коррозии.
48. Организация рационального применения ТСМ на автомоб. транспорте.
49. Причины повышенного расхода смазочного масла. Основные пути снижения расхода масел.
50. Нормирование расхода и сохранение моторных топлив.
51. Классификация технических автомобильных жидкостей.
52. Охлаждающие жидкости.
53. Тормозные жидкости.
54. Пусковые жидкости.