

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета
В.Л. Тюнин /
_____ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Эксплуатационные материалы»

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация Автомобили и тракторы

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025 г.

Автор программы

_____ / А.В. Ульянов /

Заведующий кафедрой
строительной техники и
инженерной механики
им. профессора Н.А. Ульянова

_____ / В.А. Жулай /

Руководитель ОПОП

_____ / С.А. Никитин /

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатационные материалы» является формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих свободно владеть сложным комплексом эксплуатационно-технических требований, предъявляемых к качеству современных эксплуатационных материалов (топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, неметаллических материалов), с учетом их влияния на надежность и долговечность двигателей внутреннего сгорания, агрегатов трансмиссии и других конструктивных узлов автомобилей и тракторов, а также организацией их рационального применения с учетом экономических и экологических факторов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Эксплуатационные материалы» студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности, т.е.: освоить необходимые нормативы по использованию эксплуатационных материалов; классификацию отечественных и зарубежных эксплуатационных материалов; индивидуальные характеристики отдельных эксплуатационных материалов; уметь определять экспериментально основные показатели качества топлив и смазочных материалов и принимать решение о возможности их применения в двигателях и агрегатах автомобилей и тракторов; пользоваться приборами и оборудованием, позволяющим производить контроль и нормирование использования эксплуатационных материалов; овладеть знаниями способов классификации и маркировки эксплуатационных материалов; использовать принципы всеобщего управления качеством в области транспортировки, хранения и использования автотракторных эксплуатационных материалов; знаниями о рациональном применении топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, неметаллических материалов, используемых на автомобилях и тракторах; действующие классификации и обозначения эксплуатационных материалов, а также нормативно-техническую документацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Эксплуатационные материалы» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Эксплуатационные материалы» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых

междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	<p>Знать: принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; необходимые нормативы по использованию эксплуатационных материалов и уметь их корректировать в зависимости от условий эксплуатации; классификацию отечественных и зарубежных эксплуатационных материалов и при необходимости подбирать аналоги; индивидуальные характеристики отдельных эксплуатационных материалов и их влияние на конструкцию и работу систем узлов и механизмов; направления полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; принципы инструментального и визуального контроля качества эксплуатационных материалов, корректировки режимов их использования</p>
	<p>Уметь: прогнозировать экологические последствия применения конкретных эксплуатационных материалов, использовать и утилизировать эксплуатационные материалы, нанося минимальный ущерб окружающей среде; определять экспериментально основные показатели качества топлив и смазочных материалов и принимать решение о возможности их применения в двигателях и агрегатах автомобилей и тракторов; разрабатывать и корректировать технологические процессы, связанные с хранением, транспортировкой и использованием эксплуатационных материалов; выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; пользоваться приборами и оборудованием, позволяющим производить инструментальный и визуальный контроль, нормирование и корректировку использования эксплуатационных материалов</p>
	<p>Владеть: навыками рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; навыками находить и перерабатывать информацию о новейших современных материалах; знаниями о рациональном применении топлив, смазочных</p>

	<p>материалов, специальных жидкостей, неметаллических материалов, используемых в отрасли в соответствии с моделями машин и режимами эксплуатации, климатическими условиями; способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; способностью к проведению инструментального и визуального контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p>
--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Эксплуатационные материалы» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Классификация эксплуатационных материалов и их производство.	Понятие о эксплуатационных материалах. Задачи курса. Понятие о науке химмотология. Эксплуатационные свойства. Классификация эксплуатационных материалов. Нефть. Состав нефти. Основы	4	4	8	16

		переработки нефти. Понятия о термическом, каталитическом крекингах, риформинге, гидрокрекинге и др.				
2	Топлива.	<p>Автомобильные бензины. Основные эксплуатационные свойства. Коррозионные свойства бензина. Экология автомобильных бензинов. Ассортимент автомобильных бензинов. Рекомендации по применению автомобильных бензинов. Хранение бензина.</p> <p>Дизельные топлива. Эксплуатационные свойства. Температурные условия применения дизельных топлив. Низкотемпературные свойства топлива. Ассортимент дизельных топлив отечественного и импортного производств. Хранение дизельного топлива.</p> <p>Газообразные топлива. Ассортимент газообразных топлив. Преимущества газообразных топлив. Основные эксплуатационные требования. Свойства сжиженных газов. Свойства сжатых газов. Эксплуатационные свойства автомобилей с газовыми двигателями.</p> <p>Перспективные виды топлива. Синтетические спирты. Этанол. Метилтретбутиловый эфир. Водородное топливо.</p>	7	7	14	28
3	Смазочные материалы.	<p>Масла. Основы теории смазки, общие положения. Моторные и трансмиссионные масла, их свойства, марки и применение. Изменение свойств масел и оценка их качества при эксплуатации двигателя. Отложения, образующиеся в двигателе. Особенности синтетических и полусинтетических моторных масел. Пути снижения расхода моторных масел. Классификация моторных масел. Взаимозаменяемость моторных масел. Регенерация моторных масел. Промывочные масла и жидкости. Эксплуатационные требования к качеству трансмиссионных масел. Основные свойства трансмиссионных масел. Особенности работы масла в гидромеханических передачах. Классификация отечественных и зарубежных трансмиссионных масел. Масла для гидравлических систем. Эксплуатационные требования к гидравлическим маслам. Классификация, маркировка и свойства масел для гидравлических систем.</p> <p>Пластичные смазки. Состав пластичных смазок. Эксплуатационные свойства смазок и методы их оценки. Классификация и маркировка пластичных смазок. Ассортимент смазок, их применение и взаимозаменяемость.</p>	7	7	14	28
4	Специальные технические жидкости.	<p>Охлаждающие жидкости. Вода как охлаждающая жидкость. Низкозамерзающие охлаждающие жидкости и их ассортимент. Рекомендации по применению низкозамерзающих охлаждающих жидкостей.</p> <p>Тормозные жидкости. Эксплуатационные требования к тормозным жидкостям. Свойства тормозных жидкостей. Минеральные, гликолевые, силиконовые тормозные жидкости. Эксплуатационные свойства</p>	7	7	14	28

		<p>тормозных жидкостей, их ассортимент и потребительские свойства. Рекомендации по применению тормозных жидкостей.</p> <p>Амортизаторные жидкости. Эксплуатационные требования к амортизаторным жидкостям и их ассортимент.</p> <p>Пусковые жидкости. Эксплуатационные требования к пусковым жидкостям и их ассортимент.</p> <p>Электролиты. Эксплуатационные требования к электролитам.</p>				
5	Ремонтные эксплуатационные материалы	<p>Резинотехнические изделия. Ленты резинотканевые хлопчатобумажные. Техническая листовая резина. Резиновый шнур. Резиновые технические трубки. Резинотканевые напорные рукава. Уплотнение. Резиновые кольца круглого сечения. Резиновые армированные однокромочные манжеты. Уплотнения для неподвижных соединений.</p> <p>Электротехнические материалы. Кабели для башенных кранов. Кабели гибкие с резиновой изоляцией. Обмоточные медные провода. Алюминиевые обмоточные провода типа АП. Установочные провода. Хранение кабелей, проводов, шнуров и кабелей арматуры. Лаки. Припои.</p> <p>Стальные канаты. Классификация. Условия применения. Требования, предъявляемые к канатам. Маркировка по ГОСТ.</p> <p>Шины. Эксплуатация шин. Классификация. Условия применения. Требования, предъявляемые к шинам. Маркировка.</p> <p>Ремонтно-восстановительные препараты. Реметаллизанты (металлоплакирующие соединения), полимерсодержащие препараты, геомодификаторы, кондиционеры поверхности, слоистые добавки-модификаторы.</p>	7	7	14	28
6	Охрана труда и окружающей среды при использовании эксплуатационных материалов	Токсичность, огнеопасность и взрывоопасность эксплуатационных материалов	4	4	8	16
Итого			36	36	72	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение лабораторных образцов эксплуатационных материалов.
2. Исследование фракционного состава автомобильного бензина.
3. Определение давления насыщенных паров бензина.
4. Определение плотности нефтепродуктов.
5. Испытание на медной пластине.
6. Определение коррозионных свойств бензина.
7. Определение температуры каплепадения пластичной смазки.
8. Определение кинематической вязкости нефтепродукта.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать: принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; необходимые нормативы по использованию эксплуатационных материалов и уметь их корректировать в зависимости от условий эксплуатации; классификацию отечественных и зарубежных эксплуатационных материалов и при необходимости подбирать аналоги; индивидуальные характеристики отдельных эксплуатационных материалов и их влияние на конструкцию и работу систем узлов и механизмов; направления полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения,	Знает: принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; необходимые нормативы по использованию эксплуатационных материалов и уметь их корректировать в зависимости от условий эксплуатации; классификацию отечественных и зарубежных эксплуатационных материалов и при необходимости подбирать аналоги; индивидуальные характеристики отдельных эксплуатационных материалов и их влияние на конструкцию и работу систем узлов и механизмов; направления полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; принципы инструментального и визуального контроля	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	их агрегатов, систем и элементов; принципы инструментального и визуального контроля качества эксплуатационных материалов, корректировки режимов их использования	качества эксплуатационных материалов, корректировки режимов их использования		
	Уметь: прогнозировать экологические последствия применения конкретных эксплуатационных материалов, использовать и утилизировать эксплуатационные материалы, нанося минимальный ущерб окружающей среде; определять экспериментально основные показатели качества топлив и смазочных материалов и принимать решение о возможности их применения в двигателях и агрегатах автомобилей и тракторов; разрабатывать и корректировать технологические процессы, связанные с хранением, транспортировкой и использованием эксплуатационных материалов; выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; пользоваться приборами и оборудованием, позволяющим производить инструментальный и визуальный контроль, нормирование и корректировку использования эксплуатационных материалов	Умеет: прогнозировать экологические последствия применения конкретных эксплуатационных материалов, использовать и утилизировать эксплуатационные материалы, нанося минимальный ущерб окружающей среде; определять экспериментально основные показатели качества топлив и смазочных материалов и принимать решение о возможности их применения в двигателях и агрегатах автомобилей и тракторов; разрабатывать и корректировать технологические процессы, связанные с хранением, транспортировкой и использованием эксплуатационных материалов; выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; пользоваться приборами и оборудованием, позволяющим производить инструментальный и визуальный контроль, нормирование и корректировку использования эксплуатационных материалов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: навыками рационального использования	Владеет: навыками рационального использования природных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	<p>природных ресурсов и защиты окружающей среды; навыками находить и перерабатывать информацию о новейших современных материалах; знаниями о рациональном применении топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, неметаллических материалов, используемых в отрасли в соответствии с моделями машин и режимами эксплуатации, климатическими условиями; способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; способностью к проведению инструментального и визуального контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p>	<p>ресурсов и защиты окружающей среды; навыками находить и перерабатывать информацию о новейших современных материалах; знаниями о рациональном применении топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, неметаллических материалов, используемых в отрасли в соответствии с моделями машин и режимами эксплуатации, климатическими условиями; способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; способностью к проведению инструментального и визуального контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p>	<p>рабочих программах</p>	<p>рабочих программах</p>
--	--	--	---------------------------	---------------------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	Знать: принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; необходимые нормативы по использованию эксплуатационных материалов и уметь их корректировать в зависимости от условий эксплуатации; классификацию отечественных и зарубежных эксплуатационных материалов и при необходимости подбирать аналоги; индивидуальные характеристики отдельных эксплуатационных материалов и их влияние на конструкцию и работу систем узлов и механизмов; направления полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; принципы инструментального и визуального контроля качества эксплуатационных материалов, корректировки режимов их использования	Тест, зачет	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: прогнозировать экологические последствия применения конкретных эксплуатационных материалов, использовать и утилизировать эксплуатационные материалы, нанося минимальный ущерб окружающей среде; определять экспериментально основные показатели качества топлив и смазочных материалов и принимать решение о возможности их применения в двигателях и агрегатах автомобилей и тракторов; разрабатывать и корректировать технологические процессы, связанные с хранением, транспортировкой и использованием эксплуатационных материалов; выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; пользоваться приборами и оборудованием, позволяющим производить инструментальный и визуальный контроль, нормирование и корректировку использования эксплуатационных материалов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками рационального использования природных ресурсов	Решение прикладных	Продемонстрирован верный ход решения	Задачи не решены

<p>и защиты окружающей среды; навыками находить и перерабатывать информацию о новейших современных материалах; знаниями о рациональном применении топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, неметаллических материалов, используемых в отрасли в соответствии с моделями машин и режимами эксплуатации, климатическими условиями; способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости; знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании автомобилей и тракторов и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; способностью к проведению инструментального и визуального контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p>	<p>задач в конкретной предметной области</p>	<p>в большинстве задач</p>	
---	--	----------------------------	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. По своей природе нефть состоит на из углерода.
 - a) 35...40 %
 - b) 55...60 %
 - c) 83...87 %
 - d) 95...100 %
2. Какой способ переработки нефти предусматривает переработку сырья при температуре 450...500 °С и давлении 2...5 МПа.
 - a) физический
 - b) термический крекинг
 - c) каталитический крекинг
3. Бесцветная жидкость (смесь углеводородов) с пределами кипения 40...205 °С и плотностью 700...780 кг/м³ называется
 - a) бензином
 - b) дизельным топливом
 - c) керосином
4. Менее широко применяется, но имеет перспективы расширения использования
 - a) компримированный (сжатый) природный газ (КПГ)
 - b) газ сжиженный нефтяной (ГСН)
 - c) водородное топливо

5. Синтетические спирты, этанол, метилтретбутиловый эфир, водородное топливо являются видами топлива.
 - a) перспективными
 - b) широко распространенными
 - c) экспериментальными
6. Основное назначение смазочных материалов, используемых в различных машинах и механизмах – это
 - a) снижение износа трущихся деталей и уменьшение затрат энергии на преодоление трения
 - b) отвод тепла от нагреваемых поверхностей,
 - c) очистка от накапливающихся продуктов износа и механических примесей,
7. По эксплуатационным свойствам в зависимости от области применения масел стандарт устанавливает..... групп, которые отличаются одна от другой количеством и эффективностью введенных присадок.
 - a) Пять
 - b) Шесть
 - c) Семь
8. В США и странах Западной Европы моторные масла маркируют в соответствии с их вязкостью - по классификации
 - a) SAE
 - b) API
 - c) ACEA
9. По классификации SAE J-300 моторные масла, имеющие маркировку SAE 20 относятся к
 - a) летним
 - b) зимним
 - c) всесезонным
10. Тормозная жидкость «Роса» полностью совместима с тормозной жидкостью «Томь», соответствует международным стандартам США FMVSS 116
 - a) тип DOT 3
 - b) тип DOT 4
 - c) тип DOT 5
11. Эксплуатационные жидкости АЖ – 12Т и МГП – 10 являются.....
 - a) амортизационными жидкостями
 - b) гидравлическими маслами
 - c) трансмиссионными маслами
12. Деталь уплотнительного устройства, находящаяся в контакте с сопрягаемыми деталями и препятствующая перетеканию среды через зазоры между этими деталями называется
 - a) Уплотнение
 - b) герметик
 - c) соединитель

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Детонационная стойкость бензина – это способность топлива сгорать со скоростью распространения пламени
 - a) 20...40 м/с
 - b) 500...800 м/с
 - c) 1500...2000 м/с
2. Применение на двигателях бензина с октановым числом, меньшим требуемого,

-
- a) незначительно увеличивает расход бензина и мощность ДВС
 - b) не сказывается на работе ДВС
 - c) c) ведет к возникновению детонации в цилиндрах
3. Склонность бензина к накоплению смолистых веществ (стабильность) оценивается..... периодом, который характеризует способность горючего сохранять неизменный состав при правильных условиях перевозки, хранения и использования.
- a) индукционным
 - b) стабилизационным
 - c) активным
4. Смазывающие, вязкостные, антиокислительные, моющие, антикоррозионные и низкотемпературные свойства характеризуют свойства моторных масел
- a) трибологические
 - b) эксплуатационные
 - c) детергентно-диспергирующие
5. Вязкостью называется
- a) свойство жидкости оказывать сопротивление при перемещении ее слоев под действием внешней силы
 - b) свойство жидкости сопротивляться проникновению в нее твердых предметов
 - c) свойство жидкости сохранять свои свойства под действием давления
6. С повышением давления вязкость масла
- a) не изменяется
 - b) возрастает
 - c) уменьшается
7. В соответствии с ГОСТ 21046-81 «Нефтепродукты отработанные. Общие технические условия» все отработанные нефтепродукты делятся на масла (найти неправильный ответ)
- a) моторные отработанные (ММО),
 - b) масла индустриальные отработанные (МИО)
 - c) смеси нефтепродуктов отработанные (СНО)
 - d) масла синтетические отработанные (МСО)
8. Для регенерации отработанных моторных масел, в качестве одного из способов, физико-химический технологический процесс, который включает.....
- a) отстаивание, фильтрацию, отгон топливных фракций, центрифугирование, промывку водой, вакуумную перегонку и др.;
 - b) коагуляцию загрязнений поверхностно-активными веществами, или контактную очистку отбеливающими глинами, селективную очистку пропаном, фенолом, фурфуролом и др.;
 - c) обработку сернокислотными или щелочными растворами или гидрогенизационное воздействие.
9. Согласно ГОСТ 17479.2-85 трансмиссионные масла в зависимости от эксплуатационных свойств делятся
- a) на 3 группы - определяющих области их применения и на 3 класса - по вязкости
 - b) на 5 групп - определяющих области их применения и на 4 класса - по вязкости
 - c) на 7 групп - определяющих области их применения и на 6 классов - по вязкости
10. На строительных машинах применяются преимущественно канаты с органическим сердечником из пеньки и льняной или хлопчатобумажной ткани,

пропитанных специальным составом,

- a) одинарной свивки
- b) двойной свивки
- c) тройной свивки

11. В зависимости от формы профиля поперечного сечения шины, не бывает шин

.....

- a) обычного профиля,
- b) широкопрофильных,
- c) низкопрофильных,
- d) арочных
- e) гладкого профиля

12. Известные в настоящее время ремонтно-восстановительные препараты по компонентному составу, физико-химическим процессам их взаимодействия с трущимися поверхностями, свойствам получаемых покрытий (защитных пленок), а также механизму функционирования в процессе дальнейшей эксплуатации СДКМ можно разделить на три основные группы, в число которых не входят

- a) реметаллизанты (металлоплакирующие соединения),
- b) полимерсодержащие препараты
- c) геомодификаторы.
- d) кондиционеры поверхности

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Жидкие автомобильные топлива подразделяются на:

- a) бензины;
- b) спирты;
- c) водороды;
- d) дизельные топлива;
- e) ответы А, D.

2. Виды вязкостей топлив:

- a) динамическая;
- b) химическая;
- c) Кинематическая;
- d) ответы А, В;
- e) ответы А, С

3. Свойства жидкостей и газов оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой, называется:

- a) плотностью;
- b) температурой;
- c) твердостью;
- d) вязкостью;
- e) скоростью.

4. Тормозные жидкости совместимы и при переходе от одной жидкости к другой не требуют тщательной промывки тормозной системы.

- a) БСК и «Роса»
- b) ГТЖ-22М и «Нева»
- c) ГТЖ-22М и БСК

5. Увеличение объема резины в среде тормозной жидкости после старения нормируется отечественными стандартами, а для жидкостей иностранного производства не должно превышать При значительном увеличении объема прочностные свойства резины существенно ухудшаются.

- a) 5%

- b) 10 %
c) 20%
6. Состав низкозамерзающих этиленгликолевых охлаждающих жидкостей определяют по их плотности
- a) ареометром, либо гидрометром
b) нефтенсиметром
c) вискозиметром
7. По эксплуатационным свойствам в зависимости от области применения масел стандарт устанавливает..... групп, которые отличаются одна от другой количеством и эффективностью введенных присадок.
- a) пять
b) шесть
c) семь
8. Согласно ГОСТ, моторные масла по вязкости подразделяются на..... сезонных классов
- a) 5
b) 7
c) 9
9. Скорость срабатывания введенных в масло присадок не зависит от.....
- a) типа и технического состояния двигателя, теплового режима его работы
b) эксплуатации зимой или летом
c) качества используемого топлива.
10. Преимуществами газообразных топлив не является.....
- a) высокая детонационная стойкость газообразных топлив
b) улучшение равномерности распределения горючей смеси по цилиндрам
c) некоторое снижение мощности двигателя в сравнении с использованием бензина
11. При отсутствии зимнего («З») и арктического («А») товарных дизельных топлив допускается разбавление летнего («Л») и зимнего топлив
- a) уайт-спиритом
b) тракторным керосином
c) бензином с низким октановым числом
12. По ГОСТ 305-82 цетановое число дизельного топлива должно быть.....
- a) не менее 40
b) не менее 45
c) не менее 50

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Состав нефти.
2. Основы переработки нефти.
3. Описать процессы термического крекинга, каталитического крекинга, риформинга, гидрокрекинга.
4. Наука химмотология. Понятия о эксплуатационных свойствах и химмотологических процессах.
5. Экология автомобильных бензинов.
6. Преимущества газообразных топлив.
7. Свойства сжиженных газов.

8. Свойства сжатых газов.
9. Перспективные виды топлива.
10. Пути снижения расхода моторных масел.
11. Регенерация моторных масел.
12. Ремонтно-восстановительные препараты: реметаллизанты, полимерсодержащие препараты.
13. Ремонтно-восстановительные препараты: геомодификаторы, кондиционеры поверхностей трения, слоистые модификаторы трения.
14. Отложения, образующиеся в двигателе.
15. Способы рационального применения и использования автомобильных эксплуатационных материалов
16. Классификация эксплуатационных материалов.
17. Ассортимент автомобильных бензинов.
18. Ассортимент дизельных топлив.
19. Классификация моторных масел.
20. Классификация отечественных и зарубежных трансмиссионных масел.
21. Классификация, маркировка и свойства масел для гидравлических систем.
22. Состав пластичных смазок.
23. Классификация и маркировка пластичных смазок.
24. Ассортимент пластичных смазок, их применение и взаимозаменяемость.
25. Низкозамерзающие охлаждающие жидкости.
26. Ассортимент низкозамерзающих охлаждающих жидкостей.
27. Эксплуатационные требования к тормозным жидкостям.
28. Свойства тормозных жидкостей.
29. Ассортимент и потребительские свойства тормозных жидкостей.
30. Эксплуатационные требования к амортизаторным жидкостям. Виды и эксплуатационные свойства.
31. Эксплуатационные требования к пусковым жидкостям. Виды и способы применения.
32. Эксплуатационные требования к электролитам. Приготовление, использование.
33. Резинотехнические изделия: резиновый шнур, резиновые технические трубки, резинотканевые напорные рукава, уплотнение.
34. Электротехнические материалы: установочные провода, провода соединения аппаратов системы зажигания, лаки, припой.
35. Стальные канаты.
36. Шины.
37. Хранение кабелей, проводов, шнуров и кабелей арматуры.
38. Электротехнические материалы: кабели для башенных кранов, кабели гибкие с резиновой изоляцией, обмоточные медные провода.
39. Резинотехнические изделия: ленты резинотканевые хлопчатобумажные, техническая листовая резина.
40. Резинотехнические изделия: резиновые кольца круглого сечения,

- резиновые манжеты, уплотнения для неподвижных соединений.
41. Рекомендации по применению тормозных жидкостей.
 42. Рекомендации по применению низкозамерзающих охлаждающих жидкостей.
 43. Требования к охлаждающим жидкостям.
 44. Особенности работы масла в гидромеханических передачах.
 45. Особенности синтетических и полусинтетических моторных масел.
 46. Хранение топлива.
 47. Основные эксплуатационные свойства бензинов: коррозионные свойства бензина, химическая стабильность.
 48. Основные эксплуатационные свойства бензинов: вязкость, испаряемость, давление его насыщенных паров.
 49. Основные эксплуатационные свойства бензинов: карбюрация, плотность.
 50. Основные эксплуатационные свойства бензинов: теплотворная способность, детонационная стойкость, антидетонаторы.
 51. Особенности применения моторных масел в ДВС.
 52. Эксплуатационные свойства дизельных топлив: самовоспламеняемость, цетановое число.
 53. Эксплуатационные свойства дизельных топлив: фракционный состав, низкотемпературные свойства топлива, фильтруемость, повышенное нагарообразование.
 54. Эксплуатационные свойства моторных масел: смазывающие свойства, вязкость.
 55. Эксплуатационные свойства моторных масел: индекс вязкости, антиокислительные свойства.
 56. Эксплуатационные свойства моторных масел: детергентно — диспергирующие свойства, антикоррозионные свойства, низкотемпературные свойства.
 57. Изменение свойств масел и оценка их качества при эксплуатации двигателя.
 58. Основные свойства трансмиссионных масел: смазывающая способность, вязкость.
 59. Основные свойства трансмиссионных масел: противоизносные, противозадирные и противопиттинговые свойства, физическая стабильность, пологая вязкостно-температурная кривая.
 60. Эксплуатационные требования к гидравлическим маслам.
 61. Эксплуатационные свойства пластичных смазок: пенетрация, предел прочности, вязкость.
 62. Эксплуатационные свойства пластичных смазок: коллоидная стабильность, температура каплепадения, механическая стабильность, водостойкость.
 63. Эксплуатационные свойства пластичных смазок: термоупрочнение, испаряемость, химическая стабильность, противокоррозионные свойства, защитные (консервационные) свойства.

64. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами бензинов
65. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами дизельных топлив
66. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами моторных масел
67. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами трансмиссионных масел
68. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами охлаждающих жидкостей
69. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами тормозных жидкостей
70. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами пластичных смазок
71. Каковы способы контроля за качеством и эксплуатационными свойствами электролита

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий.

Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

- Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.

- У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий.

Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

При проведении зачета допускается замена части теоретических вопросов практическими заданиями в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Классификация эксплуатационных материалов и их производство.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
2	Топлива.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
3	Смазочные материалы.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
4	Специальные технические жидкости.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
5	Ремонтные эксплуатационные материалы	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
6	Охрана труда и окружающей среды при использовании эксплуатационных материалов	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Вербицкий, В. В.

Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] / Вербицкий В. В., Курасов В. С., Шепелев А. Б., - 2-е изд., испр. - : Лань, 2018. - 76 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2916-5.

URL: <https://e.lanbook.com/book/102212>

2. Мокеров, Л. Ф.
Эксплуатационные материалы : учебное пособие / Л.Ф. Мокеров. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>
3. Джерихов, В. Б.
Автомобильные эксплуатационные материалы : Учебное пособие / Джерихов В. Б. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 135 с. - ISBN 978-5-9227-0465-6.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/26869.html>
4. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] : учебник / Уханов А. П., Уханов Д. А., Глущенко А. А., Хохлов А. Л. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 528 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3799-3.
URL: <https://e.lanbook.com/book/123674>
5. Сериков, М. А.
Эксплуатационные материалы : учебное пособие / М.А. Сериков; В.В. Шестакова. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 184 с. - ISBN 978-5-7994-0513-7.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143110>
6. Карпенко, А. Г.
Автомобильные эксплуатационные материалы : Сборник лабораторных работ / Карпенко А. Г. - Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. - 124 с. - ISBN 978-5-906777-00-3.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/31911.html>
7. Мокеров, Л. Ф.
Эксплуатационные материалы: методические рекомендации по выполнению практических работ / Л.Ф. Мокеров. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2016. - 24 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 10.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483856>
8. Эксплуатационные материалы и защита от коррозии транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: в 3 частях. Ч.1. Топливо для двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. В. Голубенко [и др.]. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 183 с. - ISBN 978-5-361-00619-9 (ч.1), 978-5-361-00618-2.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/92313.html>
9. Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов [Текст], [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабор. работ для студ. спец. 190603 / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.; сост.: Ю. Ф. Устинов, Н. М. Волков, Д. Н. Дёгтев, С. А. Никитин. – Воронеж, 2010. – 30 с.
10. 261-2020
Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по

направлениям подготовки бакалавров 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" / сост. : Ю. Ф. Устинов, Н. М. Волков, Д. Н. Дегтев, С. А. Никитин. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО

1. Microsoft Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
2. Microsoft Office Word 2013/2007
3. Microsoft Office Excel 2013/2007
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007

Бесплатное программное обеспечение

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Google Chrome
5. Mozilla Firefox
6. PDF24 Creator
7. Skype
8. Moodle
9. Trello

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru>

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

Современные профессиональные базы данных

Агентство автомобильного транспорта

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

Министерство транспорта Российской Федерации

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

Грузовой и общественный транспорт Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://transport.ru/>

Журнал Наука и техника транспорта

<http://ntt.rgotups.ru/>

Министерство транспорта РФ

<https://mintrans.gov.ru/>

Библиотека Российской открытой академии транспорта

<http://transport.ru/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются: ноутбук, компьютерный проектор, переносной проекционный экран.

При проведении лабораторных занятий используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория	Оборудование
№ 1223	1. Плоттер HP 2. Компьютер в сборе – 9 шт
№3114	1. Плакаты 2. Прибор для определения плотности нефтепродуктов 3. Вискозиметр лабораторный для определения вязкости нефтепродуктов Прибор ПТВ – 1

	4. Образцы различных эксплуатационных материалов, применяемых в отрасли – 42 шт.
№ 1013	1. Доска магнитная настенная 2. Проектор BenQ MX 501 DLP, в составе кронштейн. 3. Экран Limient на штативе LMB – 100103 Master Vier 180 x 180.
Учебный полигон ВГТУ	Трактор Т-4АПС-2 Скрепер ДЗ-111 А Трактор колесный Т-40М Трактор колесный Т-150 Трактор Т-130 Стенд для испытания колес – (макет) Двигатель Д-243 (макет) Двигатель СМД-14 (макет)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Эксплуатационные материалы» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.